



HEVs

haute école valaisanne
hochschule wallis



HEVs2

haute école valaisanne
hochschule wallis

Filière économie d'entreprise

Diplôme 2005 / 2006

Etudiant : Alexandre Probst

Professeur : Marie-Françoise Perruchoud-Massy

**Compétitivité des domaines skiables en Valais,
Suisse et pays environnants.
Benchmark des installations d'enneigement
mécanique et autres atouts compétitifs.**



Table des matières

TABLE DES MATIERES	2
TABLE DES ILLUSTRATIONS	4
RESUME.....	5
LISTE DES ABREVIATIONS.....	6
1. INTRODUCTION.....	7
1.1 SITUATION GENERALE	7
1.2 OBJECTIFS	8
1.3 METHODE	8
2. INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT MECANIQUE.....	9
2.1 LE CANON A BASSE PRESSION OU MONO-FLUIDE	9
<i>Utilisation</i>	10
<i>Avantages</i>	11
<i>Inconvénients</i>	11
2.2 LE CANON A HAUTE PRESSION OU BI-FLUIDE	12
<i>Utilisation</i>	13
<i>Avantages</i>	14
<i>Inconvénients</i>	14
2.3 TABLEAU COMPARATIF	14
2.4 LE SYSTEME AUTOMATIQUE	15
2.5 ENTRETIEN	18
2.6 QUALITE DE LA NEIGE ARTIFICIELLE	18
2.7 LES EQUIPEMENTS DE DEMAIN	18
<i>Le canon à neige sans compresseur d'air</i>	19
<i>Le système de mesure du manteau neigeux par GPS</i>	19
3. ANALYSE DES RESULTATS	20
<i>Mise en garde</i>	20
3.2 POSSESSION D'INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT MECANIQUE	21
3.3 OUVERTURE DE LA SAISON D'HIVER 2006/20007	22
3.4 NOMBRE DE KILOMETRES DE PISTES ENNEIGES MECANIQUEMENT	23
3.5 POURCENTAGE D'ENNEIGEMENT MECANIQUE PAR PAYS	24
3.6 NOMBRE DE CANONS A NEIGE	25
3.7 ANNEE D'ACQUISITION DU PREMIER CANON	26
3.8 ALTITUDE D'UTILISATION DES CANONS A NEIGE	27
3.9 GRATUITE DE L'EAU UTILISEE POUR L'ENNEIGEMENT	28
3.10 PRINCIPAL PROBLEME RENCONTRE PAR LES STATIONS	29

3.11	ACCROISSEMENT DES PARCS D'INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT MECANIQUE	30
3.12	ANNEE D'ACQUISITION DES INSTALLATIONS SUPPLEMENTAIRES	31
4.	COMPARAISON DES STATIONS VALAISANNES	33
4.1	ANNIVIERS (CH)/SERFAUS-FISS-LADIS (A)	33
4.2	SAAS-FEE (CH)/ADELBODEN (CH)	36
4.3	VERBIER (CH)/CHAMONIX (F)	39
4.4	CRANS-MONTANA (CH)/MEGEVE (F)	43
4.5	NENDAZ (CH)/MAYRHOFEN (A)	46
4.6	ALETSCHE (CH)/NAUDERS (A)	49
4.7	LAUCHERNALP (CH)/CANAZEI (I)	52
4.8	PORTES DU SOLEIL (CH)/BREUIL-CERVINIA AOSTA(I)	55
5.	COMPETITIVITE DES DOMAINES SKIABLES VALAISANS.....	58
5.1	SCORE FINAL	58
5.2	CLASSEMENT SELON LE POURCENTAGE D'ENNEIGEMENT MECANIQUE	59
5.3	CLASSEMENT SELON LE POURCENTAGE D'INSTALLATIONS LOURDES	60
5.4	POSITIONNEMENT DES 16 DOMAINES SKIABLES	60
5.5	APERÇU DE LA SITUATION VALAISANNE	63
5.6	CONSTAT GENERAL	64
5.7	FORCES ET OPPORTUNITES DES DOMAINES VALAISANS	64
5.8	FAIBLESSES ET MENACES DES DOMAINES VALAISANS	66
6.	RECOMMANDATIONS	68
7.	CONCLUSION.....	71
8.	REMERCIEMENTS.....	71
9.	SOURCES ET BIBLIOGRAPHIE	71
10.	ANNEXES.....	71
10.1	ANNEXE 1 : ATTESTATION D'AUTENTICITE	71
10.2	ANNEXE 2 : PLANIFICATION DU TRAVAIL	71
10.3	ANNEXE 3 : GRAND QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX RM	71
10.4	ANNEXE 4 : PETIT QUESTIONNAIRE ADRESSE AUX RM	71
10.5	ANNEXE 5: PLEIN GAZ POUR REMPLACER LA POUDREUSE	71
10.6	ANNEXE 6 : TABLEAU RECAPITULATIF	71
10.7	ANNEXE 7 : PLAN CANTONAL DIRECTEUR- FICHE DE COORDINATION D. 10	71
10.8	ANNEXE 8 : ARTICLE VINCENT PELLEGRINI- NEWS/LE NOUVELLISTE	71

Table des illustrations

FIGURE 1 : MODELE MULTI-BUSES	9
FIGURE 2 : MODELE A BUSE CENTRALE	9
FIGURE 3 : MODELE MOBILE SUR ROUES.....	10
FIGURE 4 : MODELE MONTE SUR BRAS.....	11
FIGURE 5 : MODELE MONTE SUR TOURELLE	11
FIGURE 6 : UNE PERCHE.....	12
FIGURE 7 : INTERIEUR D'UN REGARD AVEC VANNE	12
FIGURE 8 : UN REGARD	12
FIGURE 9 : TETE DE LANCE A 1 BUSE	13
FIGURE 10 : TETE DE LANCE A 2 BUSES.....	13
FIGURE 11 : TABLEAU COMPARATIF DES MODELES BP-HP.....	14
FIGURE 12 : TABLEAU COMPARATIF HP-BP POUR 250M DE PISTE	15
FIGURE 13 : PLAN D'UNE INSTALLATION AUTOMATISEE	17
FIGURE 14 : APPAREIL DE MESURE.....	19
FIGURE 15 : APERÇU DE L'ANALYSE GPS D'UNE PISTE	20
FIGURE 16 : TABLEAU DU TAUX DE RETOUR DES QUESTIONNAIRES PAR PAYS	21
FIGURE 17 : GRAPHIQUE DISPOSEZ-VOUS D'INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT MECANIQUE	21
FIGURE 18 : GRAPHIQUE OUVERTURE SAISON D'HIVER 2006/2007	22
FIGURE 19 : GRAPHIQUE KILOMETRES DE PISTES ENNEIGES MECANIQUEMENT.....	23
FIGURE 20 : POURCENTAGE D'ENNEIGEMENT MECANIQUE PAR PAYS	24
FIGURE 21 : GRAPHIQUE NOMBRE DE CANONS A NEIGE.....	25
FIGURE 22 : GRAPHIQUE NOMBRE DE CANONS MOYEN PAR STATIONS	26
FIGURE 23 : GRAPHIQUE ANNEE D'ACQUISITION DU PREMIER CANON.....	26
FIGURE 24 : GRAPHIQUE ALTITUDE D'UTILISATION DES CANONS A NEIGE.....	27
FIGURE 25 : GRAPHIQUE GRATUITE DE L'EAU UTILISEE POUR L'ENNEIGEMENT	28
FIGURE 26 : GRAPHIQUE PRINCIPAL PROBLEME RENCONTRE PAR LES STATIONS.....	29
FIGURE 27 : GRAPHIQUE PREVOYEZ-VOUS D'ACCROITRE VOTRE PARC D'INSTALLATIONS D'ENNEIGEMENT MECANIQUE?.....	30
FIGURE 28 : GRAPHIQUE ANNEE D'ACQUISITION DES INSTALLATIONS SUPPLEMENTAIRES	31
FIGURE 29 : GRAPHIQUE NOMBRE D'INSTALLATIONS SUPPLEMENTAIRES.....	32
FIGURE 30 : TABLEAU COMPARATIF ANNIVIERS/SERFAUS-FISS-LADIS	34
FIGURE 31 : TABLEAU COMPARATIF SAAS FEE/ADELBODEN.....	37
FIGURE 32 : TABLEAU COMPARATIF VERBIER/CHAMONIX	41
FIGURE 33 : TABLEAU COMPARATIF CRANS-MONTANA/MEGEVE.....	44
FIGURE 34 : TABLEAU COMPARATIF NENDAZ/MAYRHOFEN.....	47
FIGURE 35 : TABLEAU COMPARATIF ALETSC/NAUDERS	50
FIGURE 36 : TABLEAU COMPARATIF LAUCHERNALP/CANAZEI.....	53
FIGURE 37 : TABLEAU COMPARATIF PORTES DE SOLEIL/BREUIL-CERVINIA	56
FIGURE 38 : TABLEAU DES SCORES VALAIS CONTRE EUROPE	58
FIGURE 39 : TABLEAU CLASSEMENT SELON LES KM DE PISTES ENNEIGES MECANIQUEMENT	59
FIGURE 40 : CLASSEMENT SELON LE POURCENTAGE D'INSTALLATIONS FIXES	60
FIGURE 41 : GRAPHIQUE POSITIONNEMENT DES 16 STATIONS	61
FIGURE 42 : APERÇU DE LA SITUATION VALAISANNE	63
FIGURE 43 : ANALYSE SWOT.....	64

Résumé

Alors que la neige se fait de plus en plus rare, les sociétés de remontées mécaniques sont obligées d'avoir recours à des installations d'enneigement mécanique pour assurer leur pérennité. Cependant, ce type d'installations est loin d'être une solution parfaite et facile. Ces équipements impliquent d'énormes contraintes et coûts supplémentaires, aussi bien lors de l'installation que pendant le fonctionnement. La problématique de l'enneigement est donc très complexe, au vue du nombre de facteurs qui entrent en ligne de compte, tous différents d'un endroit ou d'une région à l'autre.

Toutefois, ce travail permet de mieux connaître les deux principaux types de canons à neige existants, à savoir le canon mono-fluide à basse pression et le canon bi-fluide à haute pression. Chaque type de canons possède des caractéristiques bien précises et le choix de l'un plutôt que de l'autre, se fait en fonction des régions et des conditions d'utilisation. Les deux types de canons ont leurs avantages et leurs inconvénients propres c'est pourquoi ils sont parfois utilisés de manière complémentaire.

Une enquête via un questionnaire online est également menée auprès des sociétés de remontées mécaniques de Suisse, d'Autriche, d'Allemagne, d'Italie et de France. Les résultats montrent bien qu'avec l'enneigement mécanique, les stations des différents pays de l'Europe environnante ne luttent pas à armes égales. Qu'il s'agisse des procédures nécessaires à l'installation des équipements, de la disponibilité ou de la gratuité de l'eau utilisée pour l'enneigement, les conditions sont différentes d'un endroit à l'autre. Cette étude montre également que l'enneigement mécanique représente un coût énorme pour les sociétés de remontées mécaniques, et que le manque de financement pour ces installations très coûteuses est souvent la cause d'un faible taux d'enneigement.

Une comparaison par paires de 8 domaines skiables valaisans est présentée sous forme de tableaux comparatifs. Chaque station valaisanne est mise en compétition avec une de ses concurrentes suisses ou étrangères. Un classement final est ensuite établi en fonction du pourcentage d'installations lourdes et du taux d'enneigement mécanique.

Les résultats montrent que les domaines skiables valaisans sont relativement peu enneigés mécaniquement malgré un bon niveau d'équipement matériel, respectivement de canons à neige.

Liste des abréviations

°C	Degré Celsius
A	Autriche
BP	Basse Pression
CH	Confédération Helvétique (Suisse géographiquement)
CMA	Crans-Montana-Aminona
dBa	Décibels acoustiques
EU	Europe (géographiquement)
F	France
FIS	Fédération Internationale de Ski
Frs	Francs suisses
GPS	Global Positioning System
Graph.	Graphique
h	Heure
HP	Haute Pression
I	Italie
kg	Kilogrammes
km	Kilomètres
kW	Kilowatt
LIM	Loi sur les investissements en région de montagne
m	Mètre
m ³	Mètre cube
max	Maximum
min	Minimum
p.	Page
RM	Remontées mécaniques
Tab.	Tableau
VS	Valais
WWF	World Wildlife Fund

1. Introduction

1.1 Situation générale

L'économie valaisanne dépend fortement du tourisme d'hiver, le 89% du chiffre d'affaires des remontées mécaniques valaisannes est réalisé pendant la saison d'hiver. Or, la présence des touristes en hiver dépend souvent de facteurs non maîtrisables, tels que les conditions météorologiques, plus précisément les conditions d'enneigement. Depuis plusieurs années déjà, à cause du réchauffement climatique, les stations de basse et moyenne altitude rencontrent des difficultés à assurer un enneigement suffisant tout au long de la saison. Certaines stations sont parfois contraintes d'ouvrir toujours plus tard et de fermer toujours plus tôt leur domaine skiable. Pourtant une solution existe, l'enneigement mécanique. Il est utilisé depuis plusieurs années déjà, pour satisfaire les skieurs, car il ne faut pas oublier que les habitudes des touristes peuvent changer. Un touriste habitué à skier durant la période de Noël, qui trouve un domaine skiable partiellement fermé et de mauvaises conditions d'enneigement, risque de changer de destination l'hiver suivant. Ceci est d'autant plus courant car les billets d'avion sont devenus meilleur marché. Des destinations comme l'Argentine, la Suède ou le Canada deviennent donc des concurrents de la Suisse et du Valais en matière de sports d'hiver. Il faut également compter avec le changement des habitudes de vacances, l'hiver n'est plus forcément dédié à la pratique des sports de neige, des destinations balnéaires comme les Caraïbes ou les Maldives deviennent de plus en plus prisées pour passer des vacances d'hiver au soleil.

Pour contrer ce problème de manque de neige et conserver leur clientèle, les sociétés de remontées mécaniques sont contraintes d'investir dans des installations d'enneigement mécanique très coûteuses, afin de pouvoir garantir un certain niveau d'enneigement de leurs domaines skiables. C'est pourquoi, on a vu, et on voit encore apparaître de plus en plus de canons à neige sur les pistes de ski. Mais le problème n'est pas si simple, l'installation de systèmes d'enneigement mécanique est relativement compliquée et demande de gros investissements. Les études d'impact sur le paysage, les demandes d'autorisation de construire, les oppositions de milieux écologiques ou le manque de financement retardent souvent le début des travaux. De même que l'insuffisance d'eau, la topographie, les lois ou le climat rendent parfois la construction impossible.

Cependant, il faut tout de même noter que la situation de la Suisse n'est pas si dramatique. En effet, la Suisse conserve un avantage sur ses voisins, vingt-neuf stations de sports d'hiver sont situées à une altitude supérieure à 2'800 mètres d'altitude, ce qui représente le record d'Europe. La Suisse se place également en première place des pays alpins en termes de villages et stations les plus élevés et des descentes les plus longues.

Ces facteurs topographiques augmentent donc théoriquement les chances d'avoir de la neige dans les stations suisses.

1.2 Objectifs

Partant de cette constatation, l'objectif de ce travail consiste à repérer les forces et les faiblesses des domaines skiables valaisans, en tenant compte de plusieurs paramètres dont ceux des installations techniques. Le but final étant de situer le niveau d'équipement des stations valaisannes en matière d'enneigement mécanique, en comparaison aux autres grands acteurs touristiques de l'Europe environnante.

L'enquête a pour but de fournir à l'association de remontées mécaniques valaisannes, ainsi qu'au journal « Le Nouvelliste », des chiffres concernant l'enneigement mécanique en Valais et dans les autres pays. Ces chiffres ont fait l'objet d'une publication dans le « News » (supplément du Nouvelliste) du 6 décembre.

La première partie de ce travail est utile, pour une meilleure compréhension des termes techniques, elle a pour but d'étudier les différents types d'installations d'enneigement mécanique existants sur le marché et de décrire les innovations technologiques qui feront les installations de demain.

1.3 Méthode

Afin de répondre au mieux aux objectifs fixés, ce travail est divisé en 2 parties :

Tout d'abord la partie descriptive des installations d'enneigement mécanique qui est basée sur des informations provenant des constructeurs d'équipement d'enneigement mécanique, de la presse spécialisée et d'informations reçues lors d'une visite de l'installation d'enneigement mécanique du domaine de Grimentz.

Ensuite, la comparaison des niveaux d'équipement qui est basée sur les réponses aux questionnaires soumis aux sociétés de remontées mécaniques des différentes stations de sports d'hiver en Valais, Suisse, Italie, France, Autriche et Allemagne. Deux types de questionnaires ont été envoyés. Un premier (plus court) destiné à toutes les remontées mécaniques des pays concernés, environ 640 destinataires. Le deuxième comporte quant à lui, des questions supplémentaires plus précises. Il a été envoyé uniquement à 16 grandes stations sélectionnées pour faire partie d'une comparaison étroite par paires. Après un premier temps d'attente et peu de retour, les stations jugées importantes pour le benchmark ont été contactées à plusieurs reprises par téléphone. Des paires ont été constituées afin de comparer chaque domaine valaisan retenu pour cette étude à un autre domaine européen ou suisse. Les questionnaires ont été programmés à l'aide du programme informatique SPHINX et envoyés par E-mail. Les deux types de questionnaires, préalablement traduits en allemand et italien étaient disponibles sur trois

liens Internet différents. Chaque répondant avait donc le choix de la langue pour répondre au questionnaire.

Dans le cadre de ce travail de diplôme, des entretiens avec les personnes suivantes ont également eu lieu (dans l'ordre chronologique) :

- M. Andreas Heinzer, Responsable marketing, Seilbahnen Schweiz, Berne
- M. Paul Massy, Responsable d'exploitation, Société des remontées mécaniques de Grimentz
- M. Gerhard Constantin, Directeur Prinoth Suisse SA, Salquenen

2. Installations d'enneigement mécanique

Il faut savoir qu'il existe principalement que deux types de canons à neige. Le premier, à basse pression, également appelé mono-fluide. Le deuxième, à haute pression ou bi-fluide. Nous allons étudier plus en détail ces deux types de canons.

2.1 Le canon à basse pression ou mono-fluide

Figure 1 : Modèle multi-buses



Source : www.technoalpin.com

Le canon à basse pression est également équipé d'un compresseur d'air. Un mélange air-eau est ainsi produit et amené par de petits gicleurs (nucléateurs) sur le grand courant d'air. Ainsi, l'eau pulvérisée se mélange aux noyaux congelés, formés lors du refroidissement du mélange eau-air.

L'eau est alors projetée dans l'air le plus haut possible pour permettre la cristallisation.

Avec ce type d'installation, l'eau est pulvérisée au moyen d'une buse centrale ou de multi-buses (selon les modèles) sur un grand courant d'air, généré par un ventilateur électrique. Un modèle multi-buses peut contenir jusqu'à 360 buses réparties sur 4 couronnes au maximum.

Figure 2 : Modèle à buse centrale



Source : www.technoalpin.com

Utilisation :

En version mobile, ce type de canon est utilisé et déplacé d'un endroit à l'autre du domaine skiable en fonction des besoins en neige. Sa mobilité est un avantage du point de vue de l'utilisation dans différentes zones, en fonction des besoins, mais implique beaucoup de travail de manutention. Ces canons sont généralement posés en milieu de piste pendant la nuit et déplacés le matin avant l'arrivée des skieurs. Il est également possible de fabriquer une petite colline de neige, appelée carrière à neige, et de laisser reposer la neige 1 à 2 jours pour en améliorer sa qualité par une perte d'humidité.

Le poids de ces engins, pouvant aller jusqu'à 900 kg selon les modèles, nécessite l'intervention d'une dameuse ou d'un hélicoptère pour le déplacement. Ce type de canon ne peut pas être installé dans des zones trop pentues et exige un emplacement proche d'une arrivée d'eau. Un raccordement électrique est également requis, à moins que ce type de canon soit équipé d'un générateur interne. Son utilisation est donc compliquée lorsque l'eau et l'électricité ne sont pas disponibles à proximité de l'endroit à enneiger.

Figure 3 : Modèle mobile sur roues



Source : www.technoalpin.com

En option ce canon peut être monté sur un bras ou sur une tourelle. Il devient alors fixe et peut plus facilement être intégré dans une installation complètement automatisée.

Figure 4 : Modèle monté sur bras

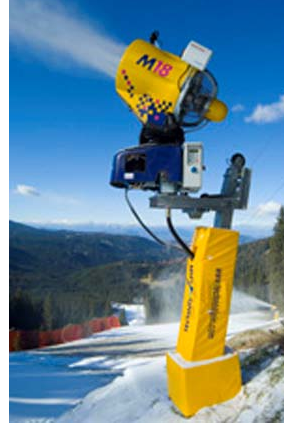


Source : www.technoalpin.com

Lors de vents à courant contraire, sa puissance lui donne un avantage sur son cousin à haute pression. Son jet de neige atteint facilement 100 mètres en conditions normales, il est donc moins pénalisé par le vent. Il faut tout de même noter que par vents violents, les canons ne peuvent pas fonctionner car la neige pulvérisée reviendrait dans le canon et ces derniers gèleraient complètement.

Ce type de canon coûte en moyenne Frs 60'000.--, tout dépend des modèles et des options choisies. Un seul canon suffit généralement pour 250 mètres de piste. Au niveau de l'utilisation au quotidien, le principal inconvénient de ces canons est qu'ils exigent beaucoup d'énergie pour le damage des pistes, car ils créent de grosses collines de neige qu'il faut ensuite déplacer avec les dameuses.

Figure 5 : Modèle monté sur tourelle



Source : www.technoalpin.com

Avantages :

- Mobilité
- Puissance

Inconvénients :

- Nécessite beaucoup de manutention
- Exige beaucoup d'énergie pour le damage (main d'oeuvre et machines)
- Poids élevé
- Ne convient pas aux zones trop pentues

2.2 Le canon à haute pression ou bi-fluide

Avec ce type d'installation, des perches d'une hauteur variable entre 4 et 12 mètres, pesant chacune 200kg sont généralement disposées le long des pistes, et alimentées en eau et en air comprimé par des canalisations souterraines, depuis un local technique que nous appellerons aussi usine. Au pied de chaque perche un regard est enfoui dans le sol et comprend une vanne. Le système est comparable à un réseau d'eau pour un village, où chaque maison serait une perche.

Figure 6 : Une perche



Source : www.technoalpin.com

L'air comprimé et l'eau, tous deux refroidis arrivent par deux tuyaux séparés jusqu'au canon, l'air arrive avec une pression de 8.5 bars, puis rencontre l'eau issue du deuxième tuyau, refoulée à une pression d'environ 60 bars. Le mélange se fait juste avant la sortie du canon. L'air et l'eau pénètrent donc dans le canon sous pression, puis l'eau est éjectée par la buse dans l'air ambiant sous forme de gouttelettes.

Figure 7 : Intérieur d'un regard avec vanne



Source : www.remontees-mecaniques.net

Figure 8 : Un regard



Source : www.remontees-mecaniques.net

Ce type de canons appelé plus communément « perches » peut recevoir une tête à une ou deux buses, selon les modèles.

Figure 9 : Tête de lance à 1 buse



Source : www.yorkneige.com

Figure 10 : Tête de lance à 2 buses



Source : www.yorkneige.com

Utilisation :

En ce qui concerne le damage, les canons à haute pression nécessitent beaucoup moins d'efforts et d'énergie. Disposés tout au long de la piste, ces canons forment des petits monticules de neige juste en dessous de chaque perche. Il suffit de passer avec une dameuse pour aplanir la neige et la piste est prête. Il n'est donc pas nécessaire de déplacer des quantités de neige sur plusieurs mètres. Selon les constructeurs, quatre canons à haute pression seraient nécessaires pour 250 mètres de pistes.

En cas de vent ces canons sont inutilisables, étant disposés au bord des pistes, la neige serait alors projetée dans la forêt et non sur la piste. L'idéal serait de pouvoir placer ces perches en milieu de piste, mais dans ce cas là, interviendrait le problème de la sécurité des skieurs.

Le coût d'un tel canon représente en moyenne Frs 20'000.-- par perche, mais si l'on compte le prix de l'installation complète avec les canalisations et l'usine à neige on parle alors d'un montant variant entre Frs 500'000.-- et Frs 1'000'000.-- par kilomètre de piste. Le prix exact dépendant de la topographie, de la longueur de l'installation et de la distance plus ou moins grande de la source d'eau. On parle même de 3 millions au kilomètre pour le chantier des Diablerets, qui a nécessité le creusement d'un tunnel jusqu'en Valais, à 7 km de là, au dessus du col du Sanetsch, pour pomper l'eau du lac de Senin par exemple.

Avantages :

- Nécessite peu de manutention
- Simplifie le damage
- Facilement contrôlable automatiquement
- Entretien réduit (c.f chapitre Entretien)

Inconvénients :

- Sensibilité au vent
- Exige un local technique (usine)
- Travaux de construction importants

2.3 Tableau comparatif

Figure 11 : Tableau comparatif des modèles BP-HP

	Basse pression	Haute pression
Modèle	Snowstar Crystal	Snowstar Phoenix
Taille	1 2.5 x L 2.3 x h 2.2 m	de 3.5 à 9.5m ajustable
Poids	850 Kg	110 kg
Support	mobile ou fixe	orientable sur 360°C
Production de neige	25 à 150 m3/h	8.5 à 32.5 m3/h
Consommation d'eau	10 à 60 m3/h	3.1 à 13 m3/h
Pression d'eau	25 à 60 bars	7 à 11 bars
Consommation électrique	27 kW y.c. compresseur	aucune
Bruit	56 à 60 dBa à 50m	63 à 68 dBa à 50 m
Longueur du jet	60 à 120 m	30 à 50 m
Nombre d'enneigeurs pour 250 m de pistes	1	4

Source : catalogue Snowstar

Figure 12 : Tableau comparatif HP-BP pour 250m de piste

Pour 250 m de pistes:	Basse pression	Haute pression
Nombre d'enneigeurs	1	4
Production de neige totale	25 à 150 m ³ /h	34 à 130 m ³ /h
Consommation d'eau totale	10 à 60 m ³ /h	12.4 à 54 m ³ /h
Consommation électrique	27 kW y.c. compresseur	aucune

Source : catalogue Snowstar

Commentaire :

Le tableau ci-dessus représente les caractéristiques de deux modèles de canons de la maison Snowstar, il s'agit du modèle Crystal pour le canon à basse pression et du modèle Phoenix pour le modèle à haute pression. Il est intéressant de constater qu'il existe plus ou moins un rapport de 1 :4 pour la production de neige entre les 2 modèles. Le deuxième tableau montre des consommations d'eau et une production de neige presque similaire entre 4 perches et 1 canon à ventilateur, nécessaires pour un enneigement de 250m de pistes. Concernant la consommation électrique, le modèle à haute pression n'en consomme pas directement en lui-même, par contre de l'électricité est tout de même nécessaire dans l'usine à neige pour les diverses pompes et autres équipements.

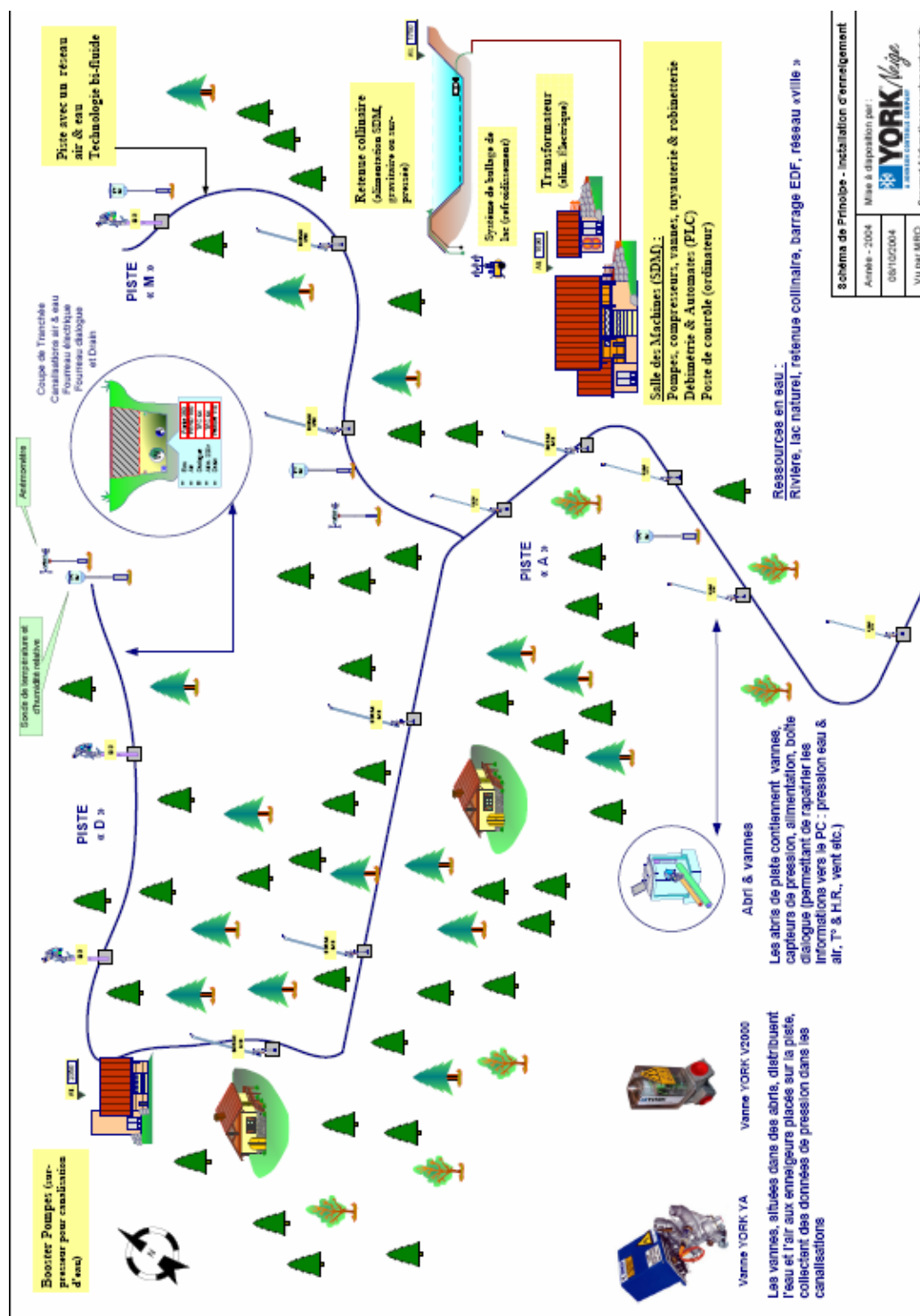
Concernant le bruit, les fabricants cherchent en permanence à diminuer les nuisances sonores liées au fonctionnement des canons. En dix ans, celui-ci a diminué d'un tiers. On parle aujourd'hui d'un volume sonore d'un peu plus de 50 décibels pour une personne se trouvant à 50m. A titre de comparaison, une conversation normale entre plusieurs personnes équivaut à 60 décibels et le passage d'une voiture équivaut à 70.

2.4 Le système automatique

La plupart des constructeurs d'équipements d'enneigement mécanique proposent des systèmes entièrement automatisés. Ces systèmes permettent de contrôler et de paramétrer les machines et les enneigeurs par ordinateur. Ces logiciels permettent d'optimiser les performances des enneigeurs en fonction des conditions météorologiques et des quantités d'eau et d'air disponibles. Différents plannings peuvent être programmés, en indiquant des priorités sur les pistes et sur les canons. Toutes les informations concernant les débits d'eau, d'air, les températures et les vents, peuvent être enregistrées dans le système. Ces informations sont ensuite utiles à l'établissement des bilans de maintenance et d'exploitation.

Ces systèmes représentent des avantages considérables en matière d'exploitation. Tout peut être commandé depuis le local technique, il n'est pas nécessaire de se rendre sur le terrain pour la mise en marche, ni devoir accoupler des tuyaux d'eau avant chaque utilisation. L'installation est reliée par un système informatique complètement automatique. Le responsable de l'enneigement mécanique peut entrer dans l'ordinateur des plages horaires pour l'enneigement et le système se met en fonction et s'arrête automatiquement. Accessibles à distance par une liaison à fibre optique ou par modem radio, ces systèmes peuvent être pilotés à distance. Ceci est très pratique en cas d'alarme ou de messages de dysfonctionnement. Le responsable n'est pas obligé de se déplacer sur les pistes en milieu de nuit, il peut déterminer la gravité du problème et bien souvent le résoudre depuis son domicile. Grâce à ces logiciels, la sécurité de la salle des machines est garantie, les éventuels incidents ou dysfonctionnements sont signalés. Un système de Télé-alarme prévient même le responsable en cas de problème majeur.

Figure 13 : Plan d'une installation automatisée



Source : www.yorkneige.com

2.5 Entretien

A propos de l'entretien, il faut noter qu'une installation complète avec des canons à haute pression simplifie le travail de maintenance. En effet, un seul compresseur, situé dans le local technique suffit pour l'ensemble de l'installation. Il est dès lors plus pratique et moins coûteux de faire effectuer les services sur un seul gros compresseur que sur plusieurs petits. La gestion des pannes est elle aussi simplifiée, car l'ordinateur dialogue en permanence avec l'ensemble des canons, des machines et autres modules. En cas d'incident, il fournit des indications précises sur l'incident ou la panne. Le responsable ou mécanicien peut alors intervenir soit depuis le local technique, soit se rendre directement sur le canon présentant un problème.

2.6 Qualité de la neige artificielle

Il faut savoir que la qualité de la neige fabriquée par les canons dépend de beaucoup de paramètres tels que l'humidité, la température, la qualité de l'eau, la quantité d'air disponible. La qualité de la neige est qualifiée sur une échelle allant de 1 à 10. La note 1 correspondant à une neige dite poudreuse et la note 10 à une neige humide. Les spécialistes prétendent qu'à partir d'une qualité de 8 il ne vaut plus la peine de faire fonctionner les canons, la neige est beaucoup trop mouillée et ne permet même pas de former une boule de neige avec la main.

D'une manière générale on peut dire que la neige de culture possède tout de même une plus grande durée de vie que la neige naturelle. Etant plus compacte, elle souffre moins de l'érosion créée par les skieurs et fond moins vite. C'est pour cette raison que l'on aperçoit souvent des canons dans les zones très fréquentées telles que les routes de retour en station ou les passages étroits à forte affluence.

2.7 Les équipements de demain

Pour les années futures, les constructeurs ne prévoient pas de changements radicaux. Les deux systèmes bien connus à haute et basse pression vont rester sur le marché. Cependant, les constructeurs ne cessent d'améliorer leurs canons, que cela soit au niveau de la consommation d'eau, d'air, d'électricité et de la qualité de la neige fabriquée. En ce qui concerne les installations à haute pression par exemple, la dimension des compresseurs tend à diminuer radicalement, les compresseurs prennent de moins en moins de place.

Pour une puissance égale, on constate que la dimension d'un compresseur aujourd'hui (2006) a diminué de moitié par rapport au même compresseur il y a six ans. Un grand nombre de sociétés de remontées mécaniques se retrouvent d'ailleurs avec des locaux techniques deux fois trop grands lorsqu'elles remplacent les anciens compresseurs.

Le canon à neige sans compresseur d'air :

La principale innovation technique qui fait ses premiers pas aujourd'hui et qui va se généraliser à l'avenir est le canon à neige sans compresseur. Il s'agit d'un canon à basse pression. Il vient d'être lancé sur le marché par la firme Nivis établie à Sterzing (BZ) en Italie, tout proche de la frontière autrichienne.

De par l'absence de compresseur, ce nouveau canon est donc moins lourd, et les vibrations ainsi que les nuisances sonores sont quant à elles fortement diminuées. Ce nouveau procédé permet des économies sur les coûts d'exploitation, au niveau de l'énergie et de l'entretien (vidange d'huile inexistante).

Le système de mesure du manteau neigeux par GPS :

Figure 14 : Appareil de mesure



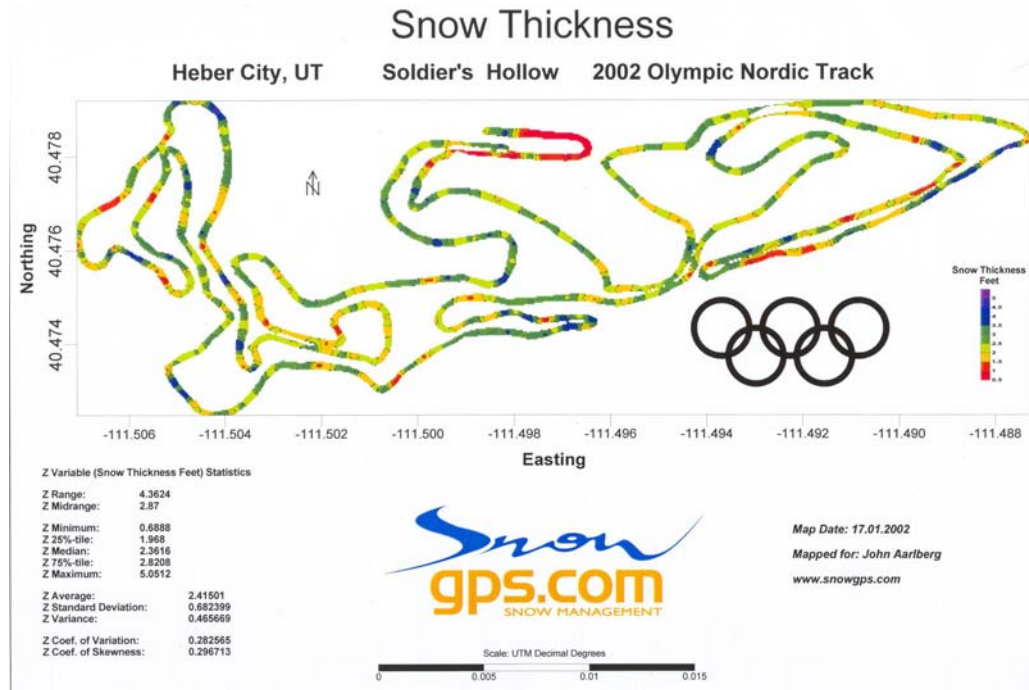
Source : Catalogue snowgps.com/snowmanagement

La deuxième grande innovation qui facilitera le travail d'enneigement des pistes et évitera d'avoir des hauteurs de neige superflue par endroit, est un appareil muni d'un GPS qui permet de mesurer la hauteur de la couche de neige. Les coordonnées des pistes seront répertoriées sur une carte. Ainsi, pendant l'hiver, il suffira de passer avec l'appareil GPS dans les différents endroits où l'on désire connaître la hauteur du manteau neigeux. En envoyant une onde à travers la neige, selon le temps de réponse, le système connaît avec

précision la hauteur du manteau neigeux et la reporte sur une carte par des couleurs différentes en fonction de la quantité de neige par endroit. Il sera donc plus facile de déterminer à quel endroit il faut enclencher les canons et où cela n'est pas nécessaire. On évitera ainsi de faire fonctionner tous les canons systématiquement et d'avoir de la neige superflue à certains endroits. Ce système peut être monté sur une dameuse, sur un hélicoptère ou utilisé à ski sur une petite luge. On ose donc imaginer que lorsque ce système aura fait ses preuves en mode manuel, il pourra certainement être relié à l'ordinateur qui gère les installations d'enneigement mécaniques. Ainsi, le responsable des pistes pourra entrer dans le programme informatique, des hauteurs de neige minimales par endroits, et les canons se mettront en marche de manière automatique lorsque la hauteur de la neige sera devenue insuffisante. Il va de soi que le logiciel informatique ne pourra pas se baser uniquement sur cette donnée et devra tout de même rester en relation avec les autres capteurs de vent, d'humidité, de température qui

existent actuellement et qui déterminent si les conditions sont satisfaisantes pour produire de la neige.

Figure 15 : Aperçu de l'analyse GPS d'une piste



Source : Catalogue snowgps.com/snowmanagement

3. Analyse des résultats

Mise en garde :

L'analyse des résultats qui va suivre est strictement basée sur les chiffres reçus de la part des sociétés de remontées mécaniques ayant répondu au questionnaire. Il s'agit de 62 domaines skiables sur l'ensemble de l'Europe. Il est donc évident que les chiffres représentés montrent une tendance mais ne reflètent pas l'intégralité des domaines skiables européens. Les domaines skiables à avoir participé étant généralement les plus importants de chaque pays, il est vraisemblable qu'ils figurent parmi les plus compétitifs.

Le tableau ci-dessous donne un aperçu du taux de réponse par pays.

Figure 16 : Tableau du taux de retour des questionnaires par pays

	France	Italie	Allemagne	Autriche	Suisse	Total
Nbre de questionnaires envoyés	112	80	78	302	86	658
Nbre de questionnaires en retour	9	4	7	25	17	62
Taux de retour	8.04%	5.00%	8.97%	8.28%	19.77%	9.42%

Source : Analyse des questionnaires

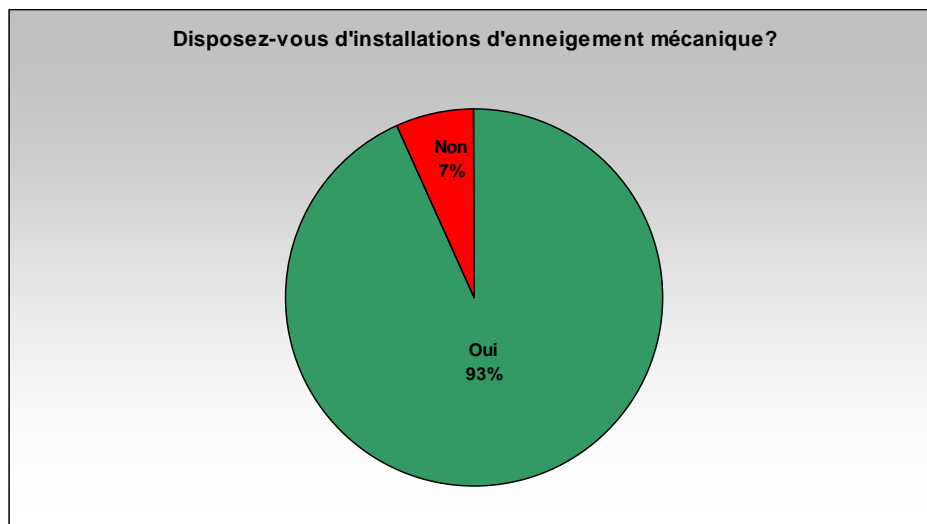
La forte participation des sociétés de remontées mécaniques suisses n'a été possible qu'après de nombreux rappels téléphoniques.

3.2 Possession d'installations d'enneigement mécanique

A la question : « Disposez-vous d'installations d'enneigement mécanique ? » le 93% des stations interrogées ont répondu par l'affirmative. Les 7% à avoir répondu « Non » sont des petits domaines skiables de moins de 10 kilomètres de pistes. On peut donc dire que le canon à neige est un outil de travail présent et indispensable dans tous les grands domaines skiables.

Aucune différence significative n'est constatée entre les différents pays.

Figure 17 : Graphique Disposez-vous d'installations d'enneigement mécanique

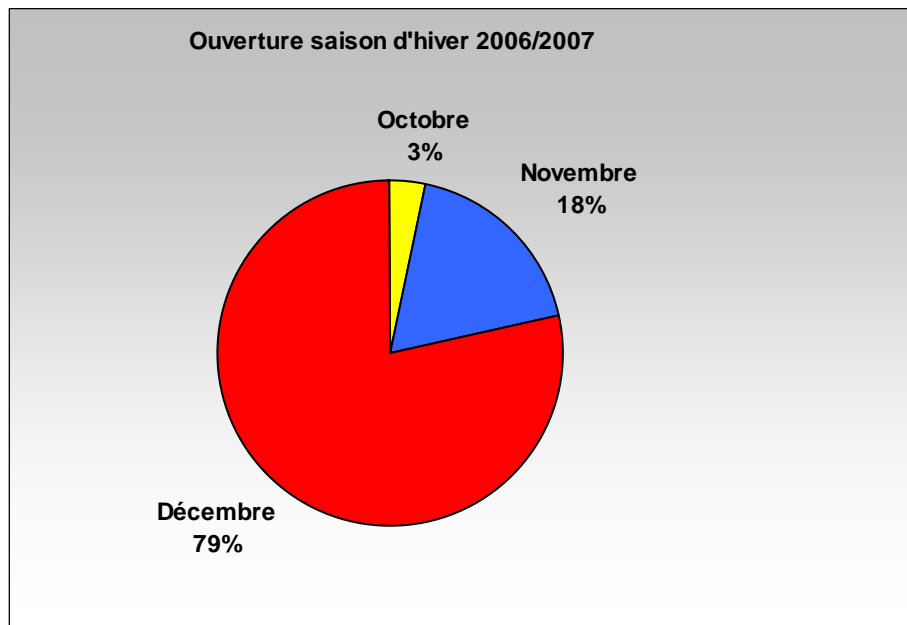


Source : Analyse des questionnaires

3.3 Ouverture de la saison d'hiver 2006/2007

Il ressort de la question : « Quelle est la date prévisionnelle d'ouverture de la saison d'hiver 2006/2007 ? » que la majorité (79%) des stations de l'arc alpin, tous pays confondus, ouvrent leurs domaines skiables en décembre. Ils sont 18% à ouvrir en novembre alors que les rares exceptions qui ouvrent en octobre sont des domaines étrangers qui disposent d'un glacier sur leur domaine skiable. Aucune différence significative n'est constatée entre les différents pays. De plus, dans la période d'ouverture novembre, les dates indiquées figurent entre la mi-novembre et la fin novembre. Les dates d'ouvertures avant le 15 novembre sont très rares.

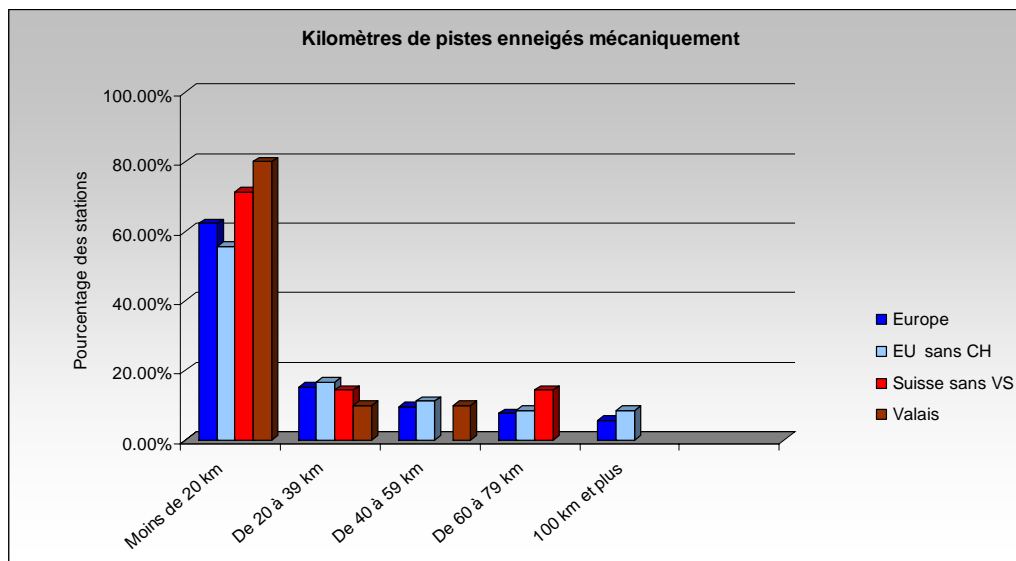
Figure 18 : Graphique Ouverture saison d'hiver 2006/2007



Source : Analyse des questionnaires

3.4 Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement

Figure 19 : Graphique Kilomètres de pistes enneigés mécaniquement



Source : Analyse des questionnaires

Ce graphique nous montre bien que la majorité (80%) des domaines skiables valaisans enneigent moins de 20 km de pistes. Le record valaisan revient à la région d'Altesch avec ses 49 kilomètres de pistes enneigés artificiellement. La Suisse suit de très près la tendance valaisanne avec toutefois un maximum de 60 km de pistes enneigées artificiellement à Adelboden. On remarque qu'aucun domaine suisse ou valaisan ne figure dans la catégorie « 100 km et plus ». Les seuls domaines à figurer dans cette catégorie se trouvent en Autriche, avec un maximum de 180 km de pistes enneigées mécaniquement pour le domaine de « SkiWelt Wilder Kaiser – Brixental » qui compte quelques 250 km de pistes au total, soit le 72% du domaine skiable enneigé mécaniquement.

Il faut également noter une moyenne de 12.1 Km de pistes enneigés artificiellement dans les stations valaisannes contre 32.1 km en moyenne européenne, et ceci n'est pas dû au fait que les domaines valaisans soient plus petits qu'à l'étranger. Bien au contraire, parmi les réponses obtenues, on calcule une moyenne de 79 km de total de pistes en Valais contre 64 km pour le reste de l'Europe, 72 km pour la Suisse.

3.5 Pourcentage d'enneigement mécanique par pays

Figure 20 : Pourcentage d'enneigement mécanique par pays

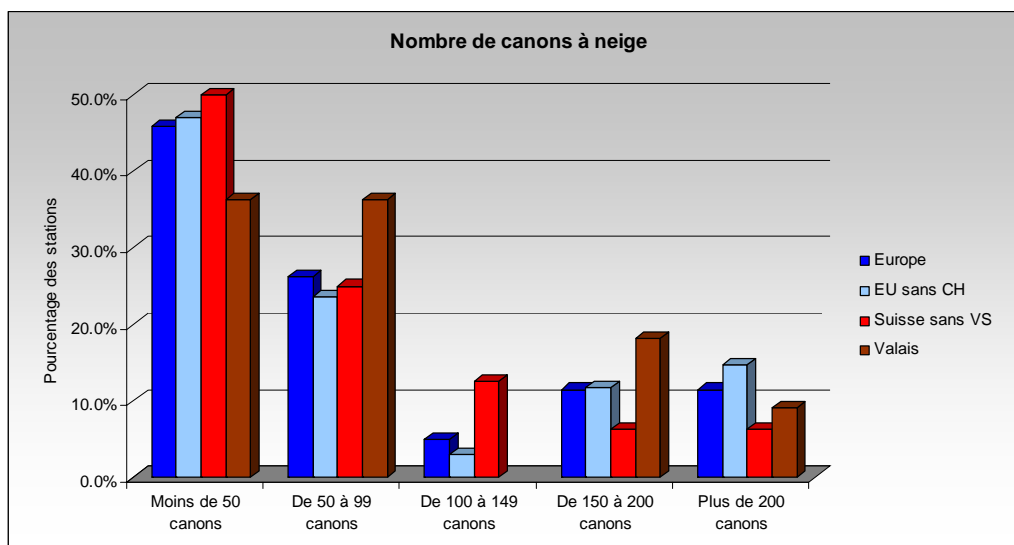
	Km enneigés	Total Km pistes	%
1. Autriche (Tyrol)	1015	1693	60.0%
2. Italie	113	212	53.3%
3. Allemagne	13	42	31.0%
4. Suisse y.c Valais	240	1233	19.5%
5. Valais	173	908	19.1%
6. France	107	810	13.2%

Source : Analyse des questionnaires

Selon les chiffres obtenus, l'Autriche (essentiellement Tyrol) arrive en tête au classement du pourcentage d'enneigement mécanique avec un taux moyen de 60% des pistes enneigé mécaniquement. Elle est suivie de près par l'Italie, avec un taux de 53.3%. Vient ensuite l'Allemagne avec 31%. Arrive derrière la Suisse avec 19.5% suivie du Valais avec 19.1%. Le pourcentage relativement bas du Valais peut en partie être expliqué par la non prise en compte du domaine skiable de Zermatt qui n'a pas souhaité répondre au questionnaire. Finalement, la France avec un taux d'enneigement artificiel de 13.2% arrive en dernière position. Cette dernière est largement pénalisée par le domaine skiable de Megève qui dispose d'un total de 445 km de pistes et seulement 39 km de pistes mécaniquement enneigées. Ce domaine à lui seul représente la moitié des kilomètres totaux de pistes françaises pris en compte dans ce calcul.

3.6 Nombre de canons à neige

Figure 21 : Graphique Nombre de canons à neige

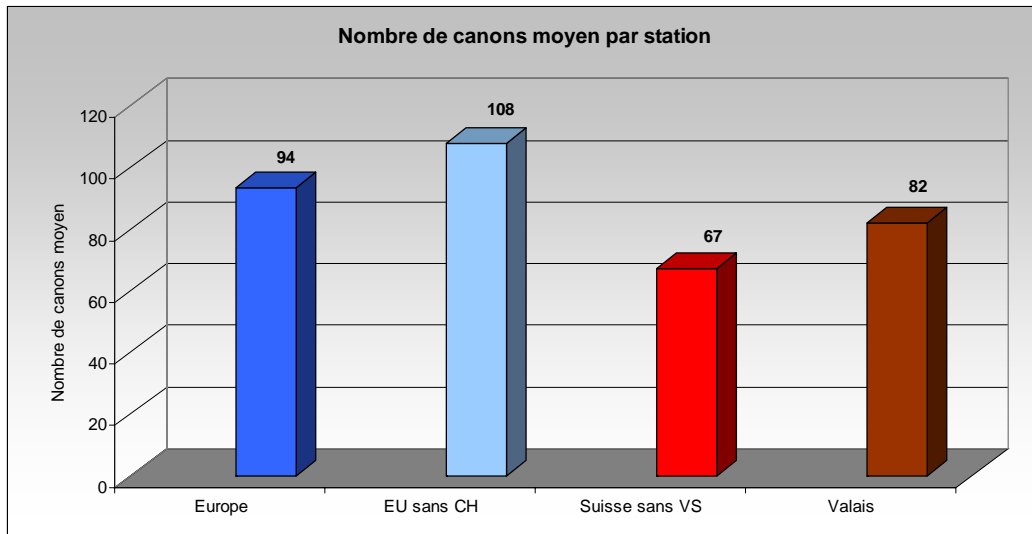


Source : Analyse des questionnaires

Ce graphique nous permet de constater que le Valais est relativement bien équipé en quantité de canons à neige par rapport à ses concurrents, du moins suisses. Un 36% des stations valaisannes possède moins de 50 canons, un autre 36 % possède entre 50 et 99 canons, un 18% possède entre 150 et 200 canons alors que le 9% possède plus de 200 canons. Nous remarquons donc que le Valais est mieux équipé en nombre de canons que le reste de la Suisse. Il dépasse même l'Europe et la Suisse dans les catégories 50 à 99 canons et 150 à 200 canons.

Le nombre moyen de canons à neige par stations est de 82 canons en Valais, 67 dans le reste de la Suisse, alors qu'il est de 108 dans le reste de l'Europe. En retard sur le reste de l'Europe, le Valais fait figure de bon élève sur le plan suisse. Il y a tout de même lieu de rester prudent avec ces chiffres car il s'agit de moyennes, et elles ne tiennent pas compte du type de canon, ni de la grandeur des domaines skiables, le benchmark (c.f chapitre 4) analyse plus précisément le niveau d'équipement.

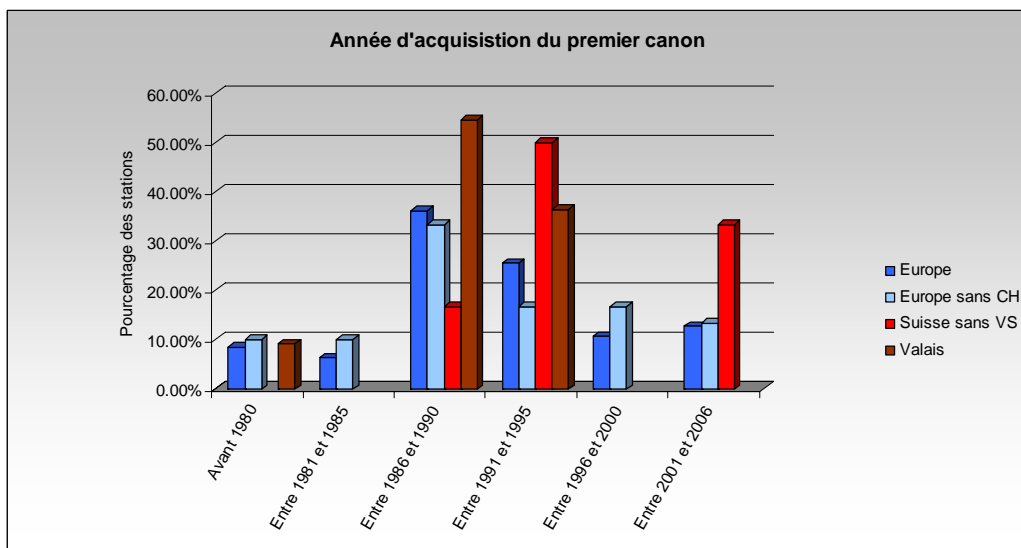
Figure 22 : Graphique Nombre de canons moyen par stations



Source : Analyse des questionnaires

3.7 Année d'acquisition du premier canon

Figure 23 : Graphique Année d'acquisition du premier canon



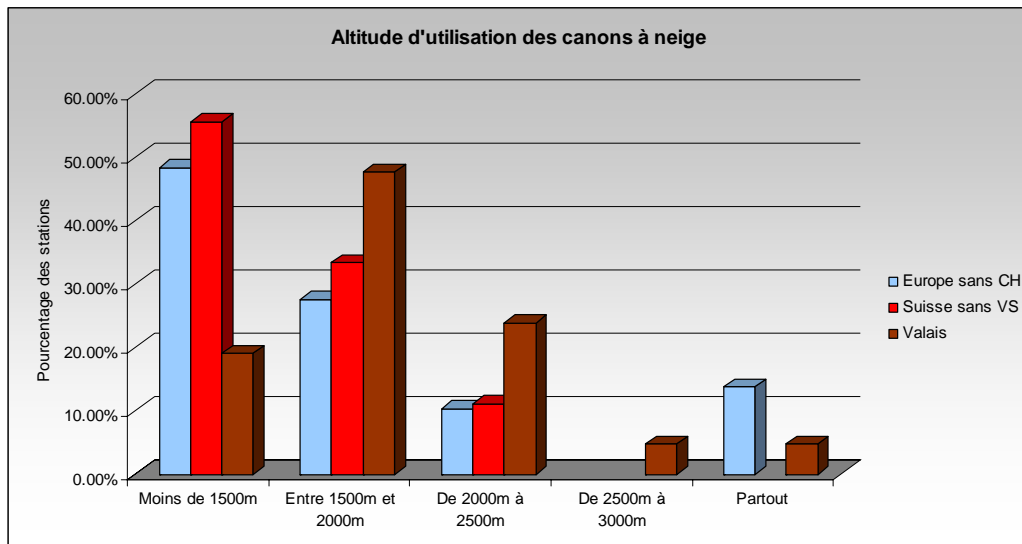
Source : Analyse des questionnaires

Nous constatons sur ce graphique que les premiers canons sont apparus dans les stations valaisannes pour la majeure partie entre 1986 et 1990 ainsi qu'entre 1991 et 1995, à une exception près ; Saas-Fee, qui possédait déjà son premier canon en 1971. Le Valais était en avance sur les autres stations suisses au début. Tous les domaines skiables valaisans avaient déjà commencé avec l'enneigement mécanique avant 1995 ce qui

n'était pas le cas en Suisse. Certaines stations comme Adelboden ou Leysin ont débuté seulement en respectivement 2000 et 2004 avec l'enneigement mécanique.

3.8 Altitude d'utilisation des canons à neige

Figure 24 : Graphique Altitude d'utilisation des canons à neige



Source : Analyse des questionnaires

Il est intéressant de noter sur ce graphique que certaines stations de l'arc alpin ont recours à l'enneigement mécanique à toutes les altitudes, sur l'ensemble de leur domaine, alors qu'en Valais, cela concerne qu'une seule station.

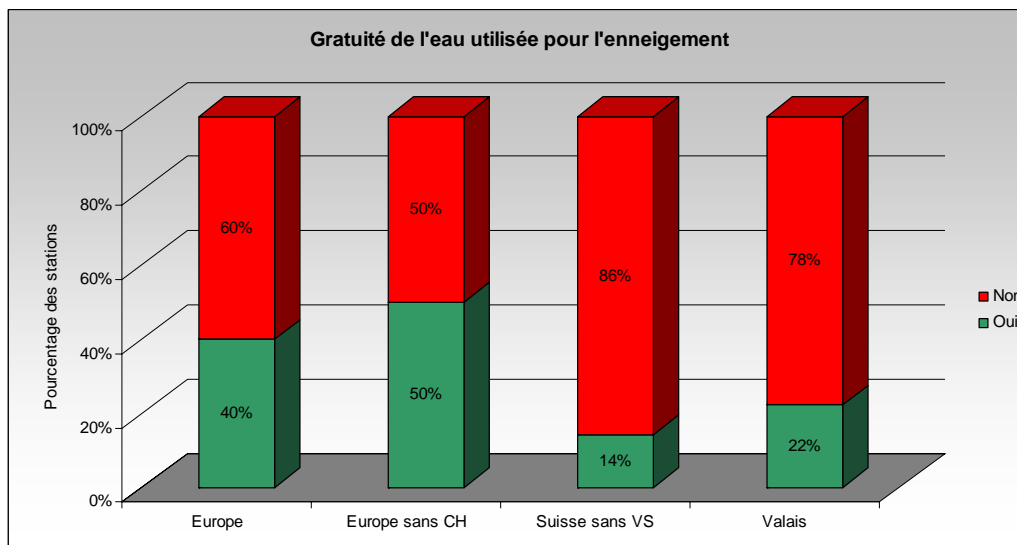
Du côté du Valais, l'essentiel de l'enneigement mécanique se fait entre 1500 m et 2500m.

Il y a lieu de s'entendre sur la définition du mot « partout », qui prend une autre dimension selon qu'un domaine enneige *l'ensemble* de son domaine partout, à toutes les altitudes, ou seulement *de manière compensatoire*, dans les endroits à forte affluence ou en plein ensoleillement.

Il faut également prendre en considération que les autres domaines suisses se trouvent à des altitudes plus basses que les domaines valaisans et ont donc plus recours à l'enneigement mécanique à moins de 1500m d'altitude, souvent pour les pistes de retour en station.

3.9 Gratuité de l'eau utilisée pour l'enneigement

Figure 25 : Graphique Gratuité de l'eau utilisée pour l'enneigement



Source : Analyse des questionnaires

Le Valais est avantagé par rapport à ses concurrents suisses au niveau de la gratuité de l'eau, en effet le 22% des domaines valaisans peut se procurer une partie ou la totalité de l'eau utilisée pour l'enneigement mécanique gratuitement. Ils sont seulement 14% dans ce cas en Suisse, mais tout de même 50% dans le reste de l'Europe. Cela est le cas lorsque l'eau d'une rivière ou d'un torrent suffit, qu'aucun apport d'eau provenant d'un réseau communal n'est nécessaire. La plupart des domaines valaisans ont recours à plusieurs sources d'eau pour l'enneigement de leurs pistes, une partie de l'eau consommée provient d'une rivière ou d'un torrent et le reste provient d'un réseau d'eau courante. Les réseaux d'eau courante sont généralement utilisés pour la période d'enneigement qui se fait avant l'arrivée des touristes, car pendant la saison, ils doivent fournir l'eau pour l'hébergement et ne sont donc plus utilisés pour l'enneigement.

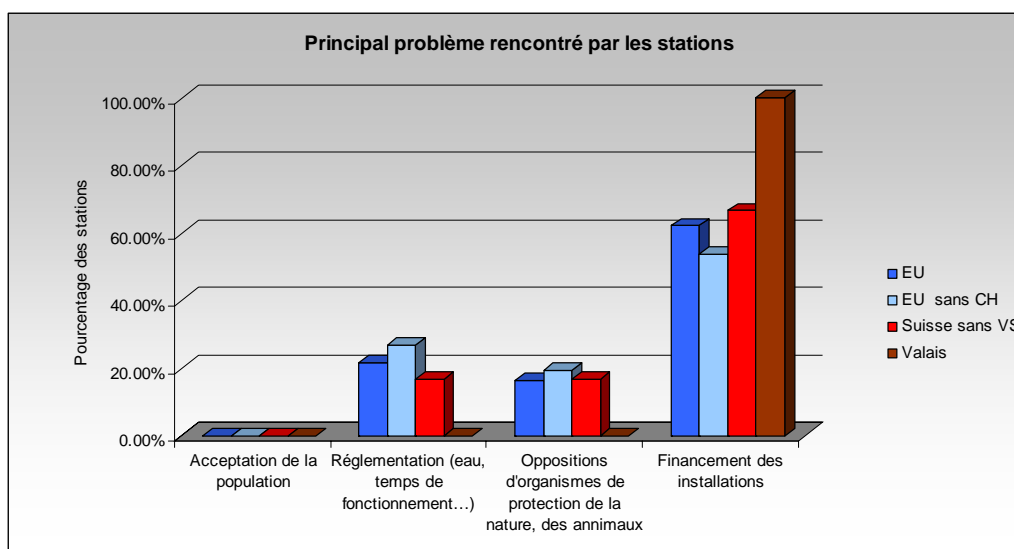
En résumé, le Valais est favorisé de ce point de vue sur ses concurrents suisses, mais défavorisé en comparaison européenne.

Lorsque l'eau doit être payée, les prix indiqués avoisinent les 20 centimes de francs suisses par m³. Aucune différence significative n'est constatée entre les différents pays au niveau du prix du m³.

3.10 Principal problème rencontré par les stations

A la question « Quel est le **principal** problème rencontré lors de nouvelles installations d'enneigement mécanique ? »; l'ensemble des stations valaisannes a cité le problème du financement des installations. Apparemment, les problèmes de réglementation en eau, en temps de fonctionnement, les oppositions d'organismes de protection de la nature ou des animaux semblent moins problématiques que les sources de financement. Il est également intéressant de noter qu'aucun domaine skiable sur l'ensemble des répondants, n'a cité le problème de l'acceptation de la population, bien au contraire. Le responsable d'un domaine skiable bas-valaisan m'a même répondu lors d'un entretien téléphonique : « Les gens aimeraient de la neige avant même qu'il soit possible d'en fabriquer ! ». Autrement dit le désir des skieurs est de pouvoir commencer la saison le plus vite possible et de bénéficier de bonnes conditions d'enneigement.

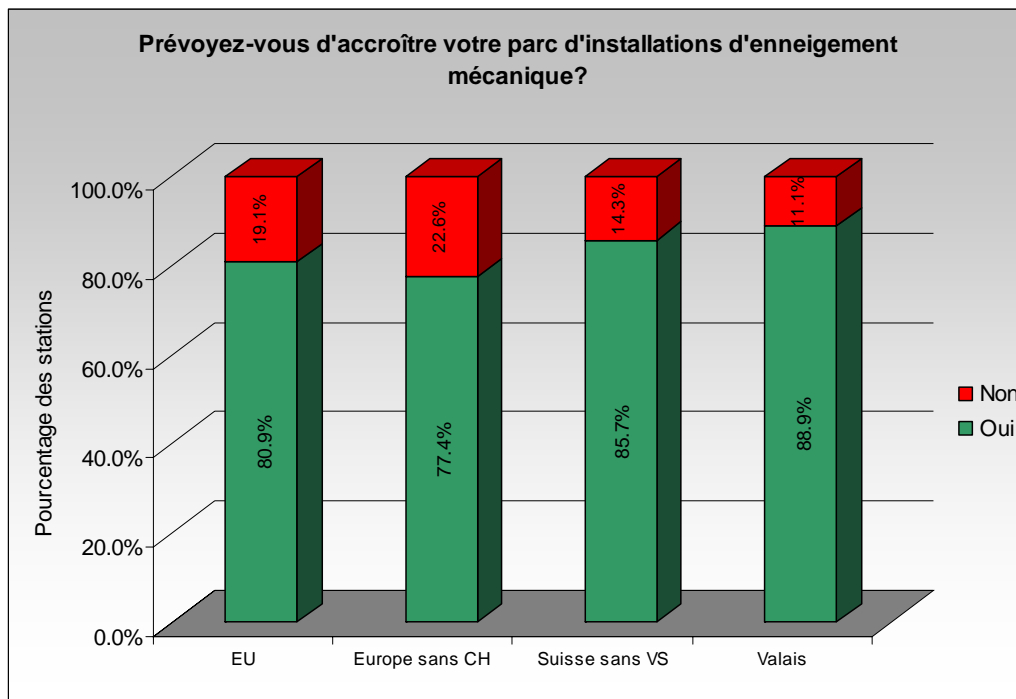
Figure 26 : Graphique Principal problème rencontré par les stations



Source : Analyse des questionnaires

3.11 Accroissement des parcs d'installations d'enneigement mécanique

Figure 27 : Graphique Prévoyez-vous d'accroître votre parc d'installations d'enneigement mécanique?

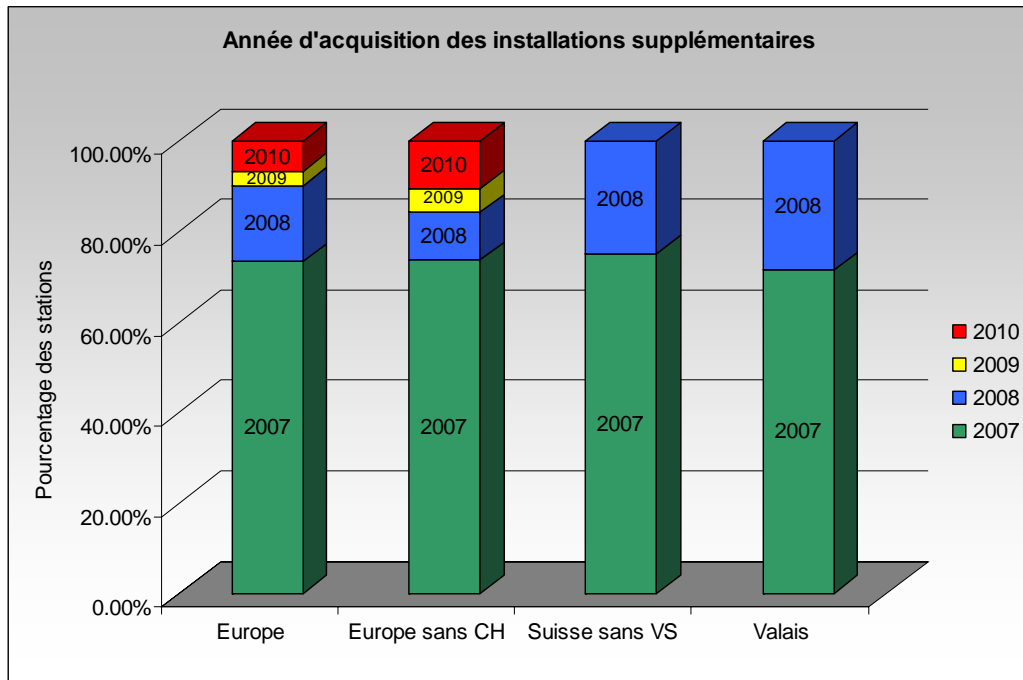


Source : Analyse des questionnaires

Ce graphique montre bien que les stations n'ont pas fini d'investir dans de nouvelles installations d'enneigement mécanique. En Valais, le 88.9% des domaines skiables prévoit l'achat de nouveaux canons à neige pour l'avenir. Ils ne sont que 77.4% dans le même cas en Europe, ce qui prouve bien que le Valais est conscient de son léger retard sur ses concurrents et met tout en œuvre pour rattraper ce retard. Pour le 11.1% des stations valaisannes qui ne prévoient plus d'investissements supplémentaires à l'avenir, la justification vient du fait qu'elles ont atteint les limites de la fiche de coordination D.10 du plan cantonal directeur (c.f. annexe 6), et ne peuvent donc plus installer de canons supplémentaires. Pour ce qui est du 22.6% des stations du reste de l'Europe à ne plus prévoir de nouvelles acquisitions en la matière, la justification vient cette fois-ci du fait qu'elles sont déjà à 95% voire 100% du domaine skiable enneigé mécaniquement.

3.12 Année d'acquisition des installations supplémentaires

Figure 28 : Graphique Année d'acquisition des installations supplémentaires

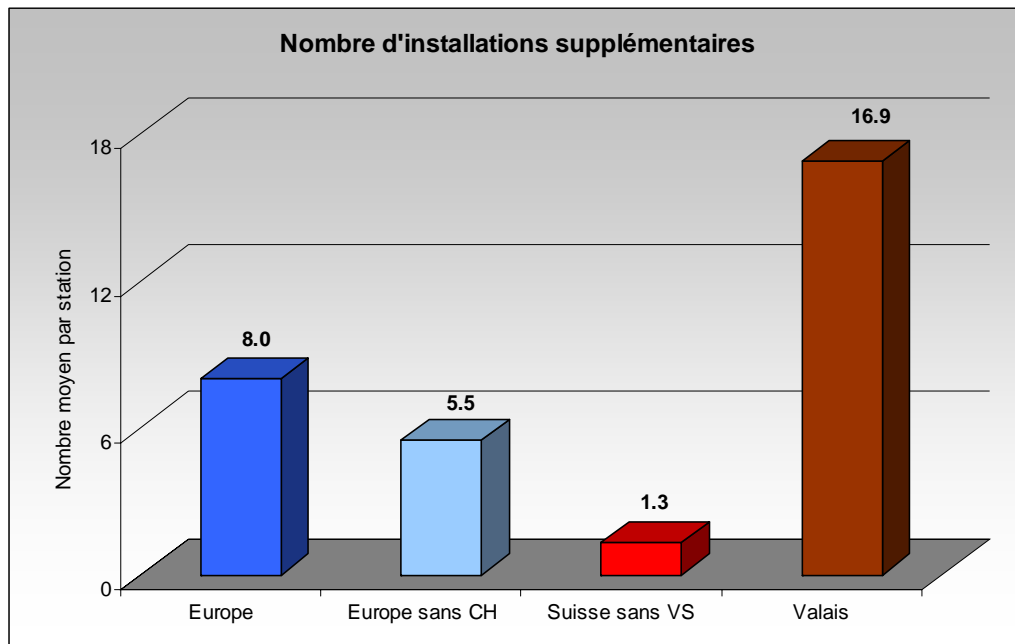


Source : Analyse des questionnaires

Parmi les stations à avoir répondu « Oui » à la question concernant l'accroissement de leur parc d'installations d'enneigement mécanique, on remarque que la plupart prévoient des investissements essentiellement dans les deux ans à venir, à savoir en 2007 et 2008, ceci est le cas pour le 100% des stations suisses et valaisannes. Par contre, une minorité de stations du reste de l'Europe prévoient des achats de canons à plus long terme à savoir pour 2009 voire même 2010.

En ce qui concerne les prévisions du nombre de canons supplémentaires qui seront achetés dans un avenir proche, on arrive à une moyenne de 16.9 nouveaux canons par domaine en Valais, seulement 1.3 en Suisse contre 5.5 dans les autres pays de l'arc alpin. Ceci montre encore une fois la volonté des stations valaisannes à rattraper leur retard en matière d'enneigement mécanique et laisse également supposer des achats de canons à haute pression.

Figure 29 : Graphique Nombre d'installations supplémentaires



Source : Analyse des questionnaires

4. Comparaison des stations valaisannes

4.1 Anniviers (CH)/Serfaus-Fiss-Ladis (A)

Anniviers

Le domaine skiable d'Anniviers est composé des stations de Grimentz, St-Luc/Chandolin, Zinal et Vercorin. Un seul abonnement permet de profiter des 185 Km de pistes de l'ensemble du domaine. Chaque village jouit d'un cachet exceptionnel, avec un style de construction s'inspirant des traditions d'époque. L'ambiance y est plutôt familiale, l'hébergement s'effectue essentiellement en location de résidences, mais on y trouve malgré tout quelques hôtels. Les activités proposées y sont diverses, elles vont des balades en raquettes aux vols en parapente en passant par l'observatoire astronomique et son chemin des planètes, la visite des bisces et le sentier des marmottes en été.



Serfaus-Fiss-Ladis

La destination touristique de Serfaus-Fiss-Ladis est composée des trois villages du même nom. Ils se trouvent sur un plateau ensoleillé du Tirol à une altitude moyenne de 1300 mètres. En été, cette région fait le bonheur des amateurs de balades en montagne, alors qu'en hiver, les 180 km de pistes attendent les skieurs de tous niveaux, les pistes ne sont pas réputées difficiles. Cette région est très convoitée des familles, elle prétend même être la « spécialiste » des vacances pour les enfants. Des parcs sont spécialement aménagés avec des infrastructures adaptées, telles que téléskis pour enfants, jardins des neiges, carrousels, village indien et même un restaurant réservé uniquement aux enfants des écoles de ski.



Figure 30 : Tableau comparatif Anniviers/Serfaus-Fiss-Ladis

	Anniviers	Serfaus-Fiss-Ladis
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	185	180
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	17	108
Pourcentage de pistes enneigées artificiellement	9%	60%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	44	53
Nombre de téléphériques	2	1
Nombre de télécabines	3	11
Nombre de télésièges débrayables	4	7
Nombre de télésièges à pinces fixes	3	4
Nombre de téléskis	32	15
Autres installations:	-	15
Pourcentage d'installations lourdes	27.3%	43.4%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	1	14
Nombre de canons à haute pression (perches)	176	600
Altitude de fonctionnement des canons	de 1500m à 2000m	sur tout le domaine
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1990	1989
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2006	2006
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Oui
Année de construction des prochaines installations	2007	2007
Nombre de nouvelles installations	1	2
Gratuité de l'eau	Non	Non
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	0,13	.

Commentaire

On constate que pour un domaine skiable de plus ou moins même grandeur, à savoir 180 kilomètres de pistes, seuls 17 kilomètres sont enneigés artificiellement en

Anniviers contre 108 à Serfaus-Fiss-Ladis, ce qui correspond respectivement à 9% contre 60% du domaine skiable.

En ce qui concerne les remontées mécaniques, le domaine d'Anniviers possède encore beaucoup de téléskis par rapport au nombre de télécabines ou télésièges. La tendance actuelle est plutôt à l'abandon des téléskis au profit des télésièges ou télécabines, qui permettent un bien meilleur débit et ne nécessitent aucun enneigement du tracé de montée. On voit qu'Anniviers suit tout de même cette tendance, ces dernières années de nouveaux télésièges à 6 places débrayables ont remplacés les bons vieux téléskis de Grimentz par exemple. Les 15 installations de Serfaus-Fiss-Ladis figurant sous « autres installations » dans le tableau, sont essentiellement des baby-lifts ou des tapis roulants situés dans le jardin des neiges spécialement conçu pour les enfants.

Côté installations d'enneigement mécanique, Anniviers possède dix canons à basse pression contre 14 pour Serfaus-Fiss-Ladis. La majorité de ces canons sont situés sur le domaine de Vercorin (9) et un seul sur Grimentz. Il est intéressant de noter que depuis l'installation des canons à haute pression sur Grimentz, ce canon à ventilateur n'est d'ailleurs plus que très peu utilisé. Selon le responsable des pistes, il nécessite trop de manutention. La quantité de canons à haute pression est quant à elle trois fois supérieure à Serfaus-Fiss-Ladis qu'en Anniviers.

On remarque que les deux domaines ont commencé avec leur première installation d'enneigement mécanique à peu près en même temps, à savoir dans les années 1989-1990 et continuent d'augmenter régulièrement leur parc d'installations d'enneigement mécanique. Pour l'année 2007, Anniviers prévoit l'achat d'une nouvelle installation et Serfaus-Fiss-Ladis de deux nouvelles installations.

A Serfaus-Fiss-Ladis, l'utilisation des canons a lieu sur l'ensemble du domaine skiable entre 1200 et 2700 mètres d'altitude, tandis qu'en Anniviers, on se contente de les utiliser entre 1500 et 2000 mètres d'altitude.

L'approvisionnement en eau s'effectue par plusieurs systèmes, que ça soit en Anniviers ou à Serfaus-Fiss-Ladis. Ceci est notamment dû au fait qu'il s'agit de domaines skiables regroupant plusieurs stations. L'eau utilisée pour l'enneigement mécanique est pompée le plus près possible du site dans la mesure où cela est possible. A Grimentz par exemple, l'eau utilisée provient en partie de la conduite de la commune et en partie du torrent. Ceci implique que l'on produise la neige avant l'arrivée des touristes, car lorsque la station est complète, l'eau de la commune ne suffirait pas pour alimenter les canons et les habitations. A Zinal l'eau provient de la conduite forcée de la Mottec par exemple. Du côté de Serfaus-Fiss-Ladis le principe est le même, on utilise aussi bien l'eau provenant du réseau d'eau courante que l'eau de la rivière. Les autrichiens disposent également d'un lac de pompage d'une capacité supérieure à 50'000 m³, qui leur permet de continuer l'enneigement lorsque la station est occupée. Dans les deux domaines, une partie de l'eau consommée pour l'enneigement doit être payée.

Pour Anniviers, le principal problème rencontré avec les installations d'enneigement mécanique concerne le financement. La société doit avoir recours aux crédits des banques, à des sociétés de leasing et à des crédits LIM. Ceci explique en partie le relativement faible taux de 9% d'enneigement artificiel sur le total des pistes. Du côté de Serfaus-Fiss-Ladis le problème principalement mentionné est la réglementation du temps de fonctionnement, la société ne peut faire fonctionner ses canons autant qu'elle le souhaiterait. A Serfaus-Fiss-Ladis, toutes les installations sont financées par la société elle-même, elle ne bénéficie pas de fonds d'aide à l'investissement qui serait comparable aux crédits LIM suisses.

4.2 Saas-Fee (CH)/Adelboden (CH)

Saas-Fee

Situé dans une cuvette au cœur des Alpes suisses, la station de Saas-Fee est entourée de treize sommets culminants à plus de 4000 mètres d'altitude. Une atmosphère de calme et d'air pur règne dans ce village interdit à la circulation automobile. L'hébergement peut s'effectuer aussi bien en hôtels qu'en résidences. Saas-Fee est une destination également adaptée aux familles. Son domaine skiable offre d'excellentes conditions pour la pratique des sports d'hiver jusqu'à une altitude qui avoisine les 3600 mètres.



Adelboden

A une soixantaine de kilomètres de Berne, en plein Oberland bernois, la station d'Adelboden se transforme chaque hiver en station de sports d'hiver exceptionnelle. Elle dispose aussi bien d'un large domaine de 185 km de pistes que de nombreux sentiers de randonnée. Organisatrice de compétitions sportives comme la coupe du Monde de ski FIS, elle propose également des activités découvertes, comme des promenades en traîneau. Adelboden est une station très prisée des suisses alémaniques, qui convient parfaitement aux familles.



Figure 31 : Tableau comparatif Saas Fee/Adelboden

	Saas-Fee	Adelboden
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	100	185
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	15	60
Pourcentage de pistes enneigées mécaniquement	15%	32%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	23	56
Nombre de téléphériques	4	3
Nombre de télécabines	4	7
Nombre de télésièges débrayables	1	11
Nombre de télésièges à pinces fixes	1	0
Nombre de téléskis	13	22
Autres installations:	0	14
Pourcentage d'installations lourdes	43.5%	37.5%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	60	18
Nombre de canons à haute pression (perches)	3	96
Altitude de fonctionnement des canons	de 1500m à 3000m	de 1350m à 2500m
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1971	2000
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2006	2006
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Oui
Année de construction des prochaines installations	2007	2007
Nombre de nouvelles installations	1	-
Gratuité de l'eau	Oui	Non
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	0	-

Commentaire :

Le pourcentage de pistes enneigées mécaniquement est plus de deux fois supérieur à Adelboden qu'à Saas-Fee, on constate que 32% des 185 km de pistes d'Adelboden sont enneigés mécaniquement, ce qui représente 60 km. Du côté de Saas-Fee, seuls 15 km sur 100 sont enneigés mécaniquement. Si l'on se réfère aux moyennes régionales, on

peut dire que l'enneigement à Saas-Fee est légèrement inférieur à la moyenne valaisanne, alors qu'Adelboden a un taux d'enneigement mécanique une fois et demi supérieur à la moyenne nationale.

Concernant les installations de remontées mécaniques, on remarque que les téléskis sont encore bien présents dans les deux domaines alors que la tendance générale tend à les remplacer par des télésièges à quatre ou six places débrayables. Adelboden a par ailleurs déjà remplacé tous ses anciens télésièges à pinces fixes par de nouveaux télésièges débrayables beaucoup plus rapides et de plus grande capacité.

Côté canons à neige, Saas-Fee travaille essentiellement avec des canons à ventilateur (basse pression), au nombre de 60 contre seulement 3 perches (haute pression), ceci est dû au fait que Saas-Fee est une région fortement exposée au vent et que les canons à haute pression (perches) ne sont pas l'instrument de travail idéal lorsqu'il y a du vent. Les canons à ventilateur (BP) sont beaucoup plus puissants, donc plus adaptés à Saas-Fee. Adelboden qui combine les deux systèmes possède 96 canons à haute pression (perches) et 18 canons à ventilateurs, basse pression.

En ce qui concerne l'emplacement et l'utilisation des canons à neige, on remarque qu'ils sont dispersés sur l'ensemble du domaine, que ça soit à Saas-Fee ou à Adelboden. La station d'Adelboden est située à une altitude de 1350 mètres, ce qui explique bien que les canons sont nécessaires pour les pistes de retour en station.

Saas-Fee a acheté son premier canon à neige en 1971 déjà, elle était alors dans les premières stations valaisannes à s'offrir ce genre d'installation, alors qu'Adelboden a commencé quant à elle très tard avec l'enneigement mécanique, soit en l'an 2000. Mais on peut constater que six ans ont suffi à Adelboden pour arriver à un taux d'enneigement de 32% des pistes soit 60 kilomètres. La station de l'oberland continue d'ailleurs d'accroître son parc de canons à neige et prévoit des investissements supplémentaires pour l'année 2007. Du côté de Saas-Fee on dépend moins des canons à neige grâce à une altitude plus élevée du domaine skiable, ce qui explique en partie le plus faible taux d'enneigement mécanique. Malgré cela, on remarque que Saas-Fee ne s'arrête pas là pour autant avec l'acquisition de nouvelles installations et prévoit pour l'année prochaine l'achat d'une installation supplémentaire.

Concernant l'eau utilisée pour l'enneigement des pistes, Saas-Fee en dispose gratuitement, alors qu'Adelboden doit quant à elle la payer. Le prix n'a malheureusement pas pu être communiqué mais ceci nous montre bien que le paiement de l'eau n'empêche pas un bon taux d'enneigement et que les canons ne sont donc pas un luxe mais une nécessité.

L'eau de Saas-Fee provient de la rivière, ce qui explique la gratuité, alors que du côté d'Adelboden l'eau provient pour une partie d'un réseau d'eau et pour le reste de la rivière. L'eau est stockée dans un bassin d'accumulation d'une capacité inférieure à 50'000 m³ à Adelboden, et supérieure à 50'000 m³ à Saas Fee.

Outre les traditionnelles exigences requises lors de la construction des installations d'enneigement mécanique, à savoir l'analyse d'impact sur le paysage et la demande d'autorisation de construire, Adelboden mentionne des problèmes liés aux approbations des milieux de protection des animaux et de la nature, ce qui ne semble pas poser de problèmes majeurs du côté de Saas-Fee.

La station haut-valaisanne indique quant à elle le problème du financement. Elle a recours à des crédits des banques et des sociétés de leasing pour financer ses installations d'enneigement mécanique.

4.3 Verbier (CH)/Chamonix (F)

Verbier



A 160 km de Genève et 250 km de Milan, la station de Verbier se trouve dans Val de Bagnes. Verbier est une station de renommée, organisatrice de grands événements tels que le « Verbier Festival & Academy », le salon du 4x4, des tournois de Beach Volley et autres concours hippiques, tout comme le très connu « Xtrem Freeride de Verbier ». La région offre des possibilités de logement allant de

la résidence à l'hôtel cinq étoiles. Le domaine skiable de Verbier fait partie des « 4 Vallées » et permet donc d'accéder à plus de 400 Km de pistes.

Chamonix



Comme grande station de Haute Savoie, Chamonix est un site mythique. Très hétéroclite, cette ville piétonne baigne dans une atmosphère montagnarde unique. La vue



panoramique sur les plus hauts sommets d'Europe y est unique. Face au Mont-Blanc, le domaine skiable offre quant à lui des conditions d'enneigement record qui permettent de satisfaire les skieurs les plus exigeants. La station de Chamonix est aussi très prisée des amateurs de haute Montagne. Des guides spécialisés accompagnent les amoureux de randonnées. Divers logements sont disponibles pour les hôtes, cela va de

l'auberge de jeunesse à l'hôtel quatre étoiles en passant par la location d'appartements. Côté infrastructures, Chamonix dispose d'un parcours de golf 18 trous, d'une patinoire, d'un centre sportif avec piscine et de nombreux bars et restaurant pour l'après-ski. La station organise également quelques festivals de musique et autres événements sportifs.

Figure 32 : Tableau comparatif Verbier/Chamonix

	Verbier	Chamonix
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	125	116
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	30	8
Pourcentage de pistes enneigées artificiellement	24%	7%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	38	45
Nombre de téléphériques	4	7
Nombre de télécabines	8	4
Nombre de télésièges débrayables	4	6
Nombre de télésièges à pinces fixes	11	10
Nombre de téléskis	8	9
Autres installations:	3	9
Pourcentage d'installations lourdes	71.1%	60.0%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	58	14
Nombre de canons à haute pression (perches)	22	67
Altitude de fonctionnement des canons	sur tout le domaine	de 1000m à 2500m
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1994	2001
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2006	2006
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Oui
Année de construction des prochaines installations	2007	2007
Nombre de nouvelles installations	20	30
Gratuité de l'eau	Non	Non
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	0.20	0.24

Commentaire :

Pour un domaine skiable de plus ou moins même importance, soit 125 km de pistes à Verbier et 116 km à Chamonix, le pourcentage d'enneigement mécanique est plus de 3,5 fois supérieur à Verbier. Ceci peut s'expliquer pour plusieurs raisons. Tout d'abord, de par sa situation en fond de vallée, le domaine de Chamonix bénéficie chaque année

d'un enneigement naturel supérieur à la normale, il utilise donc l'enneigement mécanique uniquement comme moyen d'aide dans les endroits difficiles. De l'autre côté, Verbier est une station qui attire les sportifs à la recherche de sensations fortes, cette clientèle désire des conditions de ski optimales. Il est donc normal que Verbier se doive d'assurer un enneigement optimal tout au long de la saison et peut donc le faire uniquement grâce à l'appui des canons à neige.

Du côté des remontées mécaniques, on remarque que la station française a tendance à favoriser les téléphériques, de plus grande capacité, alors que Verbier possède un plus grand nombre de télécabines. Le reste des installations est plus ou moins semblable dans les deux stations.

Pour ce qui est des canons à neige, alors que Verbier travaille en grande partie avec des canons à ventilateurs (basse pression) Chamonix favorise les canons à haute pression (perches). Verbier possède 58 canons à basse pression contre seulement 14 à Chamonix, et 22 perches contre 67 à Chamonix. Ceci est certainement dû au fait que Chamonix a commencé relativement tard avec l'enneigement mécanique, en effet, les premiers canons furent installés en 2001 alors que Verbier en possédait déjà en 1994. A l'époque, les canons à haute pression étaient moins connus.

On se rend également compte que les deux stations continuent d'investir en permanence dans l'enneigement mécanique. Aussi bien Verbier que Chamonix ont acheté des installations d'enneigement en 2006 et prévoient l'achat de nouvelles installations pour 2007, précisément 20 canons pour Verbier et 30 pour Chamonix. Ce qui portera le nombre de canons à 100 pour Verbier et 111 pour Chamonix.

Concernant l'emplacement des canons, Verbier nous indique une utilisation sur l'ensemble du domaine skiable alors qu'à Chamonix les canons fonctionnent de 1000m à maximum 2500 mètres d'altitude.

L'eau utilisée pour l'enneigement doit être payée dans les deux stations, le prix indiqué semble plus élevé à Chamonix, soit 24 centimes d'Euros par mètre cube contre 20 centimes d'Euros à Verbier. La station valaisanne possède un lac de pompage d'une capacité supérieure à 50'000 m³ servant au stockage de l'eau.

Au niveau du principal problème rencontré, Chamonix mentionne le financement des nouvelles installations, ce qui semble moins problématique du côté de Verbier.

4.4 Crans-Montana (CH)/Mégève (F)

Crans-Montana

Nichée au cœur des alpes, sur un haut-plateau ensoleillé, Crans-Montana offre une vue imprenable sur les sommets les plus célèbres tels que le Cervin et le Mont-Blanc. Organisatrice de grands événements sportifs et culturels, la station de Crans-Montana attire un public de tous horizons. Elle dispose d'infrastructures telles qu'un centre de congrès où se rassemblent les plus grands hommes politiques, des parcours de golf de grande renommée et un domaine skiable de 140 km de pistes. Bien d'autres activités telles que le curling, descentes en luges et autres vols en parapente sont également proposées.



Megève



A quelques kilomètres entre Annecy et Chamonix, Megève est une station de grande réputation. Elle offre tout ce que l'on est en droit d'attendre d'une grande station. Gastronomie, shopping, night-life, golf, et accès au domaine skiable « Evasion Mont-Blanc » sont au rendez-vous. Megève propose des logements allant de la résidence, location de chalet à l'hôtel quatre étoiles. Outre son aspect touristique, Megève est aussi convoitée par les entreprises pour des séminaires et autres grandes réceptions.

Figure 33 : Tableau comparatif Crans-Montana/Megève

	Crans-Montana	Megève
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	140	445
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	17	39
Pourcentage de pistes enneigées artificiellement	12%	9%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	23	112
Nombre de téléphériques	2	3
Nombre de télécabines	4	10
Nombre de télésièges débrayables	3	38
Nombre de télésièges à pinces fixes	3	0
Nombre de téléskis	11	60
Autres installations:		2
Pourcentage d'installations lourdes	52.2%	45.5%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	61	15
Nombre de canons à haute pression (perches)	150	205
Altitude de fonctionnement des canons	de 1500m à 2500m	moins de 1500m
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1986	1990
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2005	2006
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Oui
Année de construction des prochaines installations	2007	-
Nombre de nouvelles installations	37	de 15 à 40
Gratuité de l'eau	Non	Oui
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	0.80	0

Commentaire :

Pour un domaine skiable total trois fois supérieur à Megève qu'à Crans-Montana, le pourcentage de pistes enneigées mécaniquement est relativement proche, à savoir 12% pour Crans-Montana et 9% pour Megève. Alors que 17 km de pistes sur 140 sont enneigés mécaniquement à Crans-Montana, ce sont seulement 39 km sur 445 à Megève.

En ce qui concerne les remontées mécaniques, Megève possède 38 télésièges débrayables mais également un nombre impressionnant de téléskis, à savoir 60.

Pour ce qui est des installations d'enneigement, Megève utilise essentiellement les canons à haute pression, elle possède 205 perches contre 15 canons à ventilateur. Crans-Montana pour sa part dispose de 150 perches et 61 canons à ventilateur basse pression. Il est intéressant de relever que le niveau d'équipement est bien supérieur à Crans-Montana qu'à Megève. En effet, Crans-Montana dispose de 211 canons pour enneiger 17 km de pistes alors que Megève dispose de 220 canons pour enneiger 39 km de pistes. De plus Megève travaille avec une majorité de canons à haute pression, moins productifs que les canons à basse pression.

Les canons sont disposés entre 1500m et 2500m d'altitude à Crans-Montana alors que Megève les utilise essentiellement pour les routes de retour en station à moins de 1500m.

Concernant les investissements en installations d'enneigement mécanique, Crans-Montana a commencé en 1986 avec les premiers enneigeurs, puis a continué jusqu'en 2005, date de la dernière installation. CMA prévoit également l'achat de 37 nouveaux canons d'ici 2007.

Du côté de Megève, on a commencé avec 3-4 canons au début des années 1990 mais la première installation importante a eu lieu en 1996 seulement. Les investissements ont continués jusqu'en 2006 où 39 nouveaux canons ont été installés. Pour l'avenir, Megève prévoit de nouveaux équipements mais n'est pas en mesure de nous donner le nombre exact ni l'année d'installation. Ce chiffre pourrait varier entre 15 et 40 canons suivant le projet retenu.

Une partie de l'eau utilisée pour l'enneigement à Crans-Montana provient du réseau communal, elle est payée à raison de 80 centimes d'euros. L'autre partie provient de la rivière. A Megève, la totalité de l'eau est pompée dans un lac artificiel de plus de 50'000m³, elle est donc gratuite.

Outre les exigences standard d'analyse d'impact sur le paysage, d'autorisation de construire, d'approbation des instances de protection des animaux et de la nature, des différents règlements quant aux périodes d'utilisation, CMA indique le financement des installations comme le principal problème. La société de remontées mécaniques de Megève mentionne quant à elle une réglementation en temps de fonctionnement comme problème majeur. La station française de Megève précise également qu'elle n'est au bénéfice d'aucun subventionnement, d'aucune aide de l'Etat.

4.5 Nendaz (CH)/ Mayrhofen (A)

Nendaz



Nendaz se trouve sur la rive gauche du Rhône à une vingtaine de minutes de Sion en voiture. Le centre de la station est composé de petits commerces, bars, restaurants et de nombreuses résidences et chalets. Les familles trouvent leur bonheur à Nendaz où l'hébergement s'effectue plutôt en appartements ou chalets, les hôtels étant seulement au nombre de trois. Son domaine skiable ouvre l'accès aux quelques 400 km de pistes du domaine des « 4 Vallées ». Parmi ses activités sportives, Nendaz offre la possibilité de faire du squash, du curling, des balades en raquettes et autres vols en parapentes.

Mayrhofen

A quelques kilomètres d'Innsbruck et de Kitzbuhel, Mayrhofen est une station incontournable d'Autriche. Le domaine skiable s'étend sur deux massifs, le Penken et l'Ahorn. Les amoureux de grands espaces, pour qui les 76 kilomètres de pistes ne suffiraient pas, peuvent rejoindre le « Zillertaler Superskipass » qui couvre plus de 495 km grâce à un ensemble de stations reliées par des bus. Mayrhofen dispose d'un centre d'accueil pour les enfants dès l'âge de trois mois, d'un casino et de nombreux hôtels équipés de spa. L'ambiance chaleureuse de la station et sa réputation pour l'après-ski n'est même plus à démontrer.



Figure 34 : Tableau comparatif Nendaz/Mayrhofen

	Nendaz	Mayrhofen
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	70	76
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	7.5	68
Pourcentage de pistes enneigées artificiellement	11%	89%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	21	25
Nombre de téléphériques	1	1
Nombre de télécabines	1	2
Nombre de télésièges débrayables	3	8
Nombre de télésièges à pinces fixes	2	2
Nombre de téléskis	12	12
Autres installations:	2	0
Pourcentage d'installations lourdes	33.3%	52.0%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	51	80
Nombre de canons à haute pression (perches)	0	42
Altitude de fonctionnement des canons	de 1400m à 2500m	de 1500m à 2000m
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1990	1989
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2005	2004
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Non
Année de construction des prochaines installations	2007	-
Nombre de nouvelles installations	20	0
Gratuité de l'eau	Non	Non
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	-	-

Commentaire :

Alors que la dimension des deux domaines skiables est relativement similaire, il n'en va pas de même pour le pourcentage de pistes enneigées mécaniquement. Alors que Nendaz enneige 7,5 km de pistes sur 70 soit le 11%, Mayrhofen enneige 68 km sur 76, soit le 89 % de son domaine. La comparaison est simplement impressionnante.

Du côté des installations de remontées mécaniques, on constate un équipement plus ou moins semblable avec toutefois 1 cabine et 5 télésièges débrayables de plus à Mayrhofen. Il est intéressant de noter que dans les 2 stations, pratiquement la moitié du parc de remontées mécaniques est composé de téléskis.

Pour ce qui est des canons à neige, Nendaz travaille uniquement avec des canons à ventilateur (basse pression), elle en possède 51 actuellement. Mayrhofen utilise les deux types de canons avec une part bien supérieure de canons à basse pression, soit 85 canons à ventilateur contre seulement 37 perches. Il est intéressant de comparer le nombre de canons par kilomètre de pistes enneigées, à Nendaz cela représente 6.8 canons par kilomètre de pistes enneigées, soit un canon tous les 150 mètres alors qu'à Mayrhofen, on dispose que de 1.8 canon par kilomètre de pistes enneigées soit un canon tous les 550 mètres. On peut donc aisément imaginer les déplacements de neige que cela exige à Mayrhofen pour le damage des pistes.

L'altitude d'utilisation des canons est relativement semblable, Mayrhofen nous indique un maximum de 2000 mètres car son domaine skiable ne s'étend pas beaucoup plus haut, le sommet des pistes se trouve entre 2200 m et 2300 m.

En ce qui concerne les premiers canons, on peut voir qu'ils sont apparus à peu près en même temps dans les deux stations, à savoir dans les années 1990, et que les derniers investissements ont eu lieu en 2005 pour Nendaz et 2004 pour Mayrhofen. On remarque dans le tableau que Mayrhofen se contente de ses 89% d'enneigement mécanique et ne prévoit pas d'augmenter son parc de canons à neige dans le futur, alors que Nendaz envisage l'achat de 20 canons supplémentaires en 2007.

A Mayrhofen, l'eau utilisée pour l'enneigement provient en partie d'une rivière et en partie d'un réseau d'eau courante. Pour sa part, Nendaz utilise l'eau du torrent, ainsi que l'eau du barrage de la Grande-Dixence selon les périodes d'utilisation. Mais aucune des deux stations ne bénéficie de la gratuité totale de l'eau utilisée.

Au niveau des principaux problèmes rencontrés, Nendaz nous fait part du financement des équipements d'enneigement mécanique en plus des exigences standards suisses, alors que Mayrhofen nous indique aucun problème majeur concernant l'enneigement mécanique.

4.6 Aletsch (CH)/ Nauders (A)

Aletsch



La région d'Aletsch est composée des stations de Rosswald, Blatten-Belalp, Riederalp, Bettmeralp et Fiescheralp. Outre la vue imprenable sur les plus célèbres « quatre mille » du Valais, le soleil et la tranquillité règnent dans ces stations interdites aux véhicules. Centre de la nature, musée des Alpes et restaurant panoramique font parties des curiosités de la région. Les sportifs pourront également traverser les 24 km du glacier d'Aletsch qui est le plus long fleuve de glace des Alpes, avant de se jeter dans l'eau salée de la station thermale de Mörel-Breiten pour une décontraction assurée.

Nauders



A une centaine de kilomètres d'Innsbruck, à la frontière de la Suisse, de l'Autriche et de l'Italie, Nauders est une station de sports d'hiver très appréciée des familles. Les 115 kilomètres de pistes de son domaine skiable permettent aux amateurs de poudreuse de s'adonner à leur sport préféré. Les enfants sauront également apprécier le parc « Nauderixland » qui les attend pour toutes sortes d'activités. L'ambiance chaleureuse des petits bars et restaurants de la station saura combler les amateurs d'après-ski. Pour ce qui est du logement, les touristes auront le choix entre divers appartements en location, pensions familiales et autres hôtels de style typiquement autrichien.

Figure 35 : Tableau comparatif Aletsch/Nauders

	Aletsch	Nauders
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	99	115
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	49	70
Pourcentage de pistes enneigées artificiellement	49%	61%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	36	25
Nombre de téléphériques	7	3
Nombre de télécabines	4	0
Nombre de télésièges débrayables	4	7
Nombre de télésièges à pinces fixes	2	3
Nombre de téléskis	18	12
Autres installations:	1	0
Pourcentage d'installations lourdes	47.2%	52.0%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	82	44
Nombre de canons à haute pression (perches)	84	6
Altitude de fonctionnement des canons	de 1500m à 2500m	de 1400m à 2800m
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1989	1986
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2006	2006
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Oui
Année de construction des prochaines installations	2007	2007
Nombre de nouvelles installations	-	1
Gratuité de l'eau	Non	Oui
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	-	0

Commentaire :

Pour des domaines skiables de plus ou moins même importance, on constate un taux d'enneigement mécanique légèrement supérieur à Nauders qu'à Aletsch, soit respectivement 61% contre 49%. Sur 115 km de pistes 70 km sont enneigés mécaniquement à Nauders contre 49 km sur 99 à Aletsch.

En ce qui concerne les remontées mécaniques, la région d'Aletsch dispose d'un plus grand nombre de remontées, ce qui s'explique par le fait qu'il s'agit d'un regroupement de stations. Mais on remarque que les autrichiens favorisent les télésièges débrayables plutôt que les téléskis moins rapides.

Pour ce qui est des canons à neige, Nauders travaille essentiellement avec des canons à ventilateur (BP), elle en possède 44 contre seulement 6 perches (HP). Du côté d'Altesch, on combine les deux systèmes de manière plus ou moins égalitaire, 82 canons à ventilateur (BP) et 84 perches (HP). Il est intéressant de noter que les autrichiens enneigent plus de kilomètres de pistes avec moins de matériel, autrement dit, la région d'Aletsch est bien mieux équipée. Ceci s'explique par le fait qu'elle ne peut pas forcément déplacer des canons entre les domaines de Bettmeralp, Fiescheralp ou Riederalp. La topographie implique donc un investissement supérieur en matériel.

En ce qui concerne l'altitude de fonctionnement des canons, les autrichiens de Nauders les utilisent de la station jusqu'à 2800m d'altitude, alors que du côté d'Aletsch on s'arrête à une altitude maximum de 2500m.

Les premiers canons furent installés 3 ans plus tôt à Nauders qu'à Aletsch, soit respectivement en 1986 et 1989. On remarque également, qu'aussi bien à Nauders qu'à Aletsch, on continue d'investir régulièrement dans l'enneigement mécanique. Alors que les canons les plus récents furent installés en 2006, les 2 stations prévoient encore l'achat de canons supplémentaires pour 2007. Ceci montre que les moyennes d'enneigement mécanique nationales auront tendances à augmenter à l'avenir.

Concernant l'eau utilisée pour l'enneigement, les autrichiens de Nauders ont l'avantage de pouvoir la puiser dans un torrent et en bénéficient donc gratuitement, contrairement au domaine d'Aletsch qui doit en partie la payer.

Outre les exigences standard suisses, la région d'Altesch ne mentionne aucun problème majeur concernant l'enneigement mécanique. Du côté autrichien on rencontre des difficultés de financement pour ce matériel relativement cher.

4.7 Lauchernalp (CH)/ Canazei (I)

Lauchernalp



Les villages de Ferden, Kippel, Wiler et Blatten composent la destination touristique de Lauchernalp-Lötschental. Les amateurs de ski et de snowboard peuvent s'adonner aux plaisirs de la glisse sur le domaine skiable atteignant une altitude de 3111 mètres en son plus haut point, et peuvent profiter d'une vue imprenable sur quelques « quatre mille ». Des possibilités d'hébergement sont offertes dans les quelques petits hôtels familiaux des différents villages de la région. Les enfants trouvent également leur bonheur parmi les parcs de jeux et téléskis pour enfants. Les touristes qui se rendent pendant la période du Carnaval pourront également admirer les traditionnels cortèges avec les porteurs de masques du Lötschental.

Canazei



Canazei est situé au centre de l'espace Dolomites Super Ski. Le domaine propre à Canazei offre 35 kilomètres de pistes, mais des liaisons sont possibles avec le domaine de Sella Ronda qui regroupe différentes stations autour du glacier de la Marmolada. Canazei dispose des meilleures structures d'accueil pour les enfants du « Val di Fassa ». Outre le domaine skiable, un bowling, un centre de sport, une piscine couverte et quelques bars et restaurants permettent aux touristes de passer de bons moments dans la région du « Val di Fassa ».

Figure 36 : Tableau comparatif Lauchernalp/Canazei

	Lauchernalp	Canazei
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	33	35
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	3	33
Pourcentage de pistes enneigées artificiellement	9%	94%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	7	22
Nombre de téléphériques	1	3
Nombre de télécabines	1	3
Nombre de télésièges débrayables	1	6
Nombre de télésièges à pinces fixes	1	6
Nombre de téléskis	3	4
Autres installations:	0	0
Pourcentage d'installations lourdes	57.1%	81.8%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	4	39
Nombre de canons à haute pression (perches)	2	369
Altitude de fonctionnement des canons	de 1500m à 2500m	sur tout le domaine
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1994	1986
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2006	2004
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Non
Année de construction des prochaines installations	2008	-
Nombre de nouvelles installations	4	0
Gratuité de l'eau	Non	Oui
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	0.15	0

Commentaire :

Pour deux domaines pratiquement identiques en termes de kilomètres de pistes totales, on constate un pourcentage d'enneigement mécanique plus de 10 fois supérieur à Canazei qu'à Lauchernalp. Sur les 33 km de pistes Lauchernalp enneige seulement 3 km mécaniquement alors que sur 35 km de pistes à Canazei 33 sont enneigés

mécaniquement. La différence de pourcentage est impressionnante, alors qu'on parle de 9% des pistes enneigées mécaniquement à Lauchernalp on arrive à 94% à Canazei.

En ce qui concerne les remontées mécaniques, Canazei possède plus d'installations lourdes, et pas forcément des moindres, on dénombre 3 télécabines, 3 téléphériques et 12 télésièges.

A propos du nombre de canons à neige, le constat est impressionnant, alors que Lauchernalp possède 4 canons à ventilateur (BP), Canazei en possède 39. Quand au nombre de perches (HP), on parle de 2 à Lauchernalp contre 369 à Canazei.

Le premier canon a été acheté 8 ans avant à Canazei qu'à Lauchernalp, soit respectivement en 1986 et 1994. Les italiens conservent donc une certaine longueur d'avance. Toutefois, il est intéressant de noter que Lauchernalp continue ses investissements en installations d'enneigement et prévoit l'achat de 4 canons supplémentaires en 2008. Les italiens de Canazei se contentent de leur 94% d'enneigement mécanique et ne prévoient quant à eux plus aucun achat de canons à neige.

Concernant l'altitude d'utilisation des canons, on relèvera que les italiens les utilisent à toutes les altitudes sur l'ensemble du domaine, alors qu'à Lauchernalp, les canons sont répartis entre 1500 m et 2500 m uniquement.

Quant à l'eau utilisée pour l'enneigement elle provient du réseau d'eau à Lauchernalp, alors qu'elle est pompée dans un torrent et dans un bassin d'accumulation d'une capacité inférieure à 50'000 m³ à Canazei. Les deux stations nous indiquent que l'eau utilisée doit être payée, on nous indique 15 centimes d'euros pour Lauchernalp et 1,20 Euros à Canazei. Ce dernier chiffre ne correspond pas au prix de base de l'eau, mais selon un entretien téléphonique avec un responsable, il correspondrait au coût du mètre cube d'eau avec les frais de pompage.

4.8 Portes du Soleil (CH)/ Breuil-Cervinia Aosta(I)

Portes du Soleil



Le domaine skiable des Portes du Soleil est un regroupement de 14 stations franco-suisse. Côté suisse il s'agit de : Champéry, Champoussin, Les Crosets, Morgins, Torgon, Val d'Illeiez, et côté français : Abondance, Avoriaz, La Chapelle d'Abondance, Châtel, Les Gets, Montriond, Morzine et Saint Jean d'Aulps. Avec 650 km de pistes, le domaine skiable est considéré comme l'un des plus grands au monde. L'abonnement permet de passer d'un côté à l'autre de la frontière. Les stations ont toutes un style différent, il en va des immeubles au style futuristes d'Avoriaz aux vieux chalets typiques de Champéry. Outre les sports d'hiver, la région permet de découvrir une gastronomie avec des mets typiques. Pour la comparaison qui suit, le domaine des Portes du Soleil tient compte uniquement du côté suisse, il s'agit des remontées mécaniques de Téléchampéry-Crosets, Télétorgon et Télémorgins.

Breuil-Cervinia Aosta



Breuil-Cervinia se trouve à plus de 2000m d'altitude à proximité de la frontière italo-suisse, au fond de la vallée du Tournenche. Son domaine skiable permet d'atteindre des altitudes de 3500 mètres et de rejoindre la station de Valtournenche, ainsi que celle de Zermatt en Suisse. La station bénéficie donc d'un domaine skiable de très grande qualité, par contre, en ce qui concerne l'après-ski et les activités proposées aux non skieurs, l'offre est restreinte. On y trouve malgré tout quelques hôtels et pizzeria dans la région.

Figure 37 : Tableau comparatif Portes de Soleil/Breuil-Cervinia-Aosta

	Portes du soleil	Breuil-Cervinia-Aosta
<i>Domaine skiable:</i>		
Nombre de kilomètres de pistes total	115	150
Nombre de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement	28	53
Pourcentage de pistes enneigées artificiellement	24%	35%
<i>Remontées mécaniques:</i>		
Nombre d'installations de remontées mécaniques total	40	24
Nombre de téléphériques	1	2
Nombre de télécabines	1	3
Nombre de télésièges débrayables	5	5
Nombre de télésièges à pinces fixes	8	9
Nombre de téléskis	23	3
Autres installations:	2	2
Pourcentage d'installations lourdes	37.5%	79.2%
<i>Installations d'enneigement mécanique:</i>		
Nombre canons à basse pression (ventilateur)	41	40
Nombre de canons à haute pression (perches)	48	0
Altitude de fonctionnement des canons	entre 1500m et 2000m	sur tout le domaine
Date de la première installation d'enneigement mécanique	1987	1989
Date de la plus récente installation d'enneigement mécanique	2005	2005
Accroissement du parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur	Oui	Oui
Année de construction des prochaines installations	2007	2007
Nombre de nouvelles installations	40	1
Gratuité de l'eau	Non	Non
Prix moyen payé par m3 d'eau (en Euros)	0.14	-

Commentaire :

Malgré un taux d'enneigement inférieur à la moyenne italienne, le domaine de Breuil-Cervinia l'emporte tout de même sur les Portes du Soleil avec un taux d'enneigement mécanique de 35% contre 24% pour le domaine bas-valaisan. En termes de chiffres, cela se traduit par 53 km de pistes enneigées mécaniquement sur 150 à Breuil-Cervinia, et 28 km sur un total de 115 aux Portes du Soleil.

En ce qui concerne les remontées mécaniques lourdes, la victoire revient au domaine italien. Alors que les Portes du Soleil possèdent 23 téléskis, ils ne sont qu'au nombre de 3 à Breuil-Cervinia.

Pour ce qui est de l'altitude de fonctionnement des canons à neige, on remarque dans le tableau que nos voisins italiens de Breuil-Cervinia n'hésitent pas à les utiliser à toutes les altitudes, sur l'ensemble du domaine skiable, alors que du côté des Portes du Soleil, on se contente d'une utilisation entre 1500 et 2000 m.

A la course au premier canon, la victoire revient cette fois-ci aux bas-valaisans qui avaient deux ans d'avance sur l'installation de leur premier canon. Apparu en 1987 sur le domaine de Torgon ce n'est qu'en 1989 que Breuil-Cervinia s'est offert son premier canon à neige, mais on constate aisément que les italiens ont rattrapé leur 2 ans de retard et dépassent actuellement les bas-valaisans en terme d'enneigement mécanique. Les deux domaines continuent régulièrement d'investir dans l'enneigement mécanique, alors que les derniers investissements ont eu lieu en 2005 de part et d'autre, l'achat de canons supplémentaires est programmé pour 2007, ils seront même plus importants aux Portes du Soleil qu'à Breuil-Cervinia. Ce qui est très réjouissant et montre le désir des valaisans à rattraper leur retard sur leurs concurrents.

5. Compétitivité des domaines skiables valaisans

5.1 Score final

A titre de synthèse, le tableau ci-dessous donne un bilan des compétitions par paires, sous formes de résultats sportifs. Sont pris en compte, le pourcentage d'enneigement mécanique, le pourcentage d'installations lourdes et le nombre de canons à neige par kilomètre de piste enneigé mécaniquement.

Figure 38 : Tableau des scores Valais contre Europe

	Enneigement	Installations lourdes	Nombre canons/km
Anniviers/Serfaus-Fiss-Ladis	0-1	0-1	1-0
Saas Fee/Adelboden	0-1	1-0	1-0
Verbier/Chamonix	1-0	1-0	0-1
Crans-Montana/Megève	1-0	1-0	1-0
Nendaz/Mayrhofen	0-1	0-1	1-0
Altesch/Nauders	0-1	0-1	1-0
Lauchernalp/Canazei	0-1	0-1	0-1
Portes du Soleil/Breuil-Cervinia	0-1	0-1	1-0
Score final	2-6	3-5	6-2

Le constat est le suivant :

Les domaines skiables valaisans s'inclinent 6 à 2 au niveau du pourcentage de pistes enneigées mécaniquement et 5 à 3 au niveau du pourcentage d'installations lourdes, à savoir le nombre d'installations de remontées mécaniques, téléskis non compris.

Par contre, au niveau du nombre de canons par kilomètre de piste enneigé mécaniquement, les domaines valaisans remportent la partie par un score de 6 à 2. Nous verrons plus loin des explications possibles à ces résultats.

5.2 Classement selon le pourcentage d'enneigement mécanique

Figure 39 : Tableau Classement selon les km de pistes enneigés mécaniquement

Classement		Enneigement mécanique
1	Canazei	94%
2	Mayrhofen	89%
3	Nauders	61%
4	Serfaus	60%
5	Aletsch	49%
6	Breuil-Cervinia	35%
7	Adelboden	32%
8	Portes du Soleil	24%
9	Verbier	24%
10	Saas-Fee	15%
11	Crans-Montana	12%
12	Nendaz	11%
13	Anniviers	9%
14	Lauchernalp	9%
15	Megève	9%
16	Chamonix	7%

Cette compétition est remportée par un domaine italien suivi par 3 autrichiens. Le premier domaine skiable valaisan se retrouve en 5^{ème} position.

5.3 Classement selon le pourcentage d'installations lourdes

Figure 40 : Classement selon le pourcentage d'installations fixes

Classement		Installations lourdes
1	Canazei	82%
2	Breuil-Cervinia	79%
3	Verbier	71%
4	Chamonix	60%
5	Lauchernalp	57%
6	Crans-Montana	52%
7	Mayrhofen	52%
8	Nauders	52%
9	Aletsch	47%
10	Megève	46%
11	Saas-Fee	44%
12	Serfaus	43%
13	Adelboden	38%
14	Portes du Soleil	38%
15	Nendaz	33%
16	Anniviers	27%

La victoire revient cette fois-ci à deux domaines italiens, suivis par Verbier en 3^{ème} position.

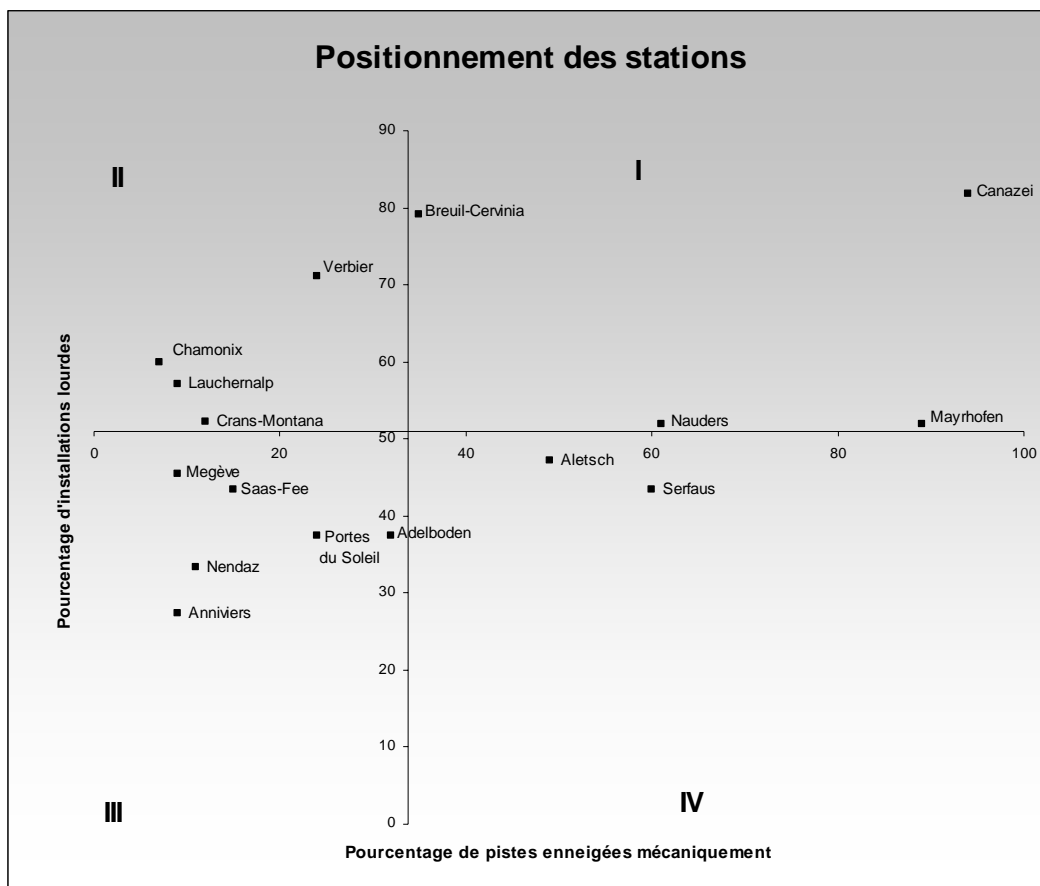
5.4 Positionnement des 16 domaines skiables

Le graphe ci-dessous illustre le positionnement des 16 stations analysées dans la comparaison par paires. L'axe horizontal des ordonnées (x), représente le pourcentage de pistes enneigées mécaniquement et l'axe vertical des ordonnées (y) représente le pourcentage d'installations de remontées mécaniques dites « lourdes », à savoir le nombre de remontées mécaniques, sans compter les téléskis et autres installations (babylifts).

Les axes se coupent à l'intersection des moyennes de chaque série, précisément au point de coordonnées (34 ; 51) qui correspond respectivement à la moyenne des pourcentages de km de pistes enneigés artificiellement sur l'ensemble des 16 domaines et la moyenne des pourcentages d'installations de remontées mécaniques lourdes.

Il faut cependant rester prudent avec ce graphique, car il va de soi que le pourcentage d'enneigement mécanique dépend de la définition du kilomètre de piste enneigé artificiellement. S'agit-il d'un enneigement artificiel complet ou partiel. Mais d'une manière générale on peut dire que les stations disposant d'un fort pourcentage d'enneigement technique et d'installations lourdes sont considérées comme les leaders.

Figure 41 : Graphique Positionnement des 16 stations



Source : Analyse des résultats

Canazei ressort comme le grand gagnant de ce positionnement tous pays confondus, il détient la palme d'or avec 94% des kilomètres de pistes enneigés mécaniquement et 82% d'installations lourdes. Sur un total de 22 remontées mécaniques, on ne dénombre en effet que 4 téléskis, et sur 35 km de pistes 33 sont enneigés mécaniquement.

Figurent également dans le cadran I, son compatriote de Breuil-Cervinia, ainsi que les 2 domaines autrichiens de Nauders et Mayrhofen.

Ces 4 domaines skiables peuvent être considérés comme les leaders car ils disposent de pourcentages d'installations lourdes et de pistes enneigées artificiellement supérieurs à la moyenne. Même si certaines suivent de près, on notera qu'aucune destination valaisanne ne figure dans ce premier cadran.

Dans le cadran II figurent les domaines skiables possédant un bon nombre de remontées mécaniques lourdes, supérieur à la moyenne, mais un pourcentage d'enneigement mécanique inférieur à 34% (moyenne).

Le gagnant au classement valaisan est Verbier en terme d'installations lourdes et Aletsch en terme d'enneigement artificiel. Verbier est suivi de près par son voisin français de Chamonix et de ses 2 compatriotes valaisans de Crans-Montana et Lauchernalp. Ces derniers possédant par ailleurs de meilleurs pourcentages d'enneigement mécanique que Chamonix.

Dans le cadran III, on retrouve un groupe de 6 stations. Il s'agit des domaines possédant des pourcentages d'enneigement mécanique et d'installations lourdes inférieures à la moyenne. Parmi elles, les 4 valaisannes de Saas-Fee, Portes du Soleil, Nendaz et Anniviers. Cette dernière est fortement pénalisée par le domaine de Vercorin qui est composé essentiellement de téléskis. Figurent également dans ce cadran la française de Megève mieux placée au niveau des installations lourdes et la bernoise d'Adelboden avec un meilleur pourcentage d'enneigement mécanique.

Finalement le cadran IV représente les stations d'Altesch et de Serfaus, bien équipées en termes d'enneigement mécanique mais se retrouvant légèrement sous la moyenne au niveau des installations lourdes. Pour la station de Serfaus, la situation est certainement volontaire et s'explique par le fait qu'il s'agit d'une destination très orientée familles. Elle dispose donc de 15 téléskis et 15 installations spécialement adaptées aux enfants sur un ensemble de 53 remontées mécaniques, ce qui la pénalise passablement. Il ne faut toutefois pas oublier qu'elle possède tout de même 11 télécabines, 11 télésièges et 1 téléphérique.

Pour résumer la situation, on peut dire que les stations figurant dans le cadran I sont les leaders en termes de compétitivité. Elles garantissent l'enneigement par des canons à neige et le débit de skieurs par des installations lourdes. Ces stations ont moins de soucis à se faire pour l'avenir.

Les stations du cadran II peuvent améliorer leur situation essentiellement en augmentant leur nombre de canons à neige afin d'être en mesure d'enneiger un plus grand nombre de kilomètres de pistes.

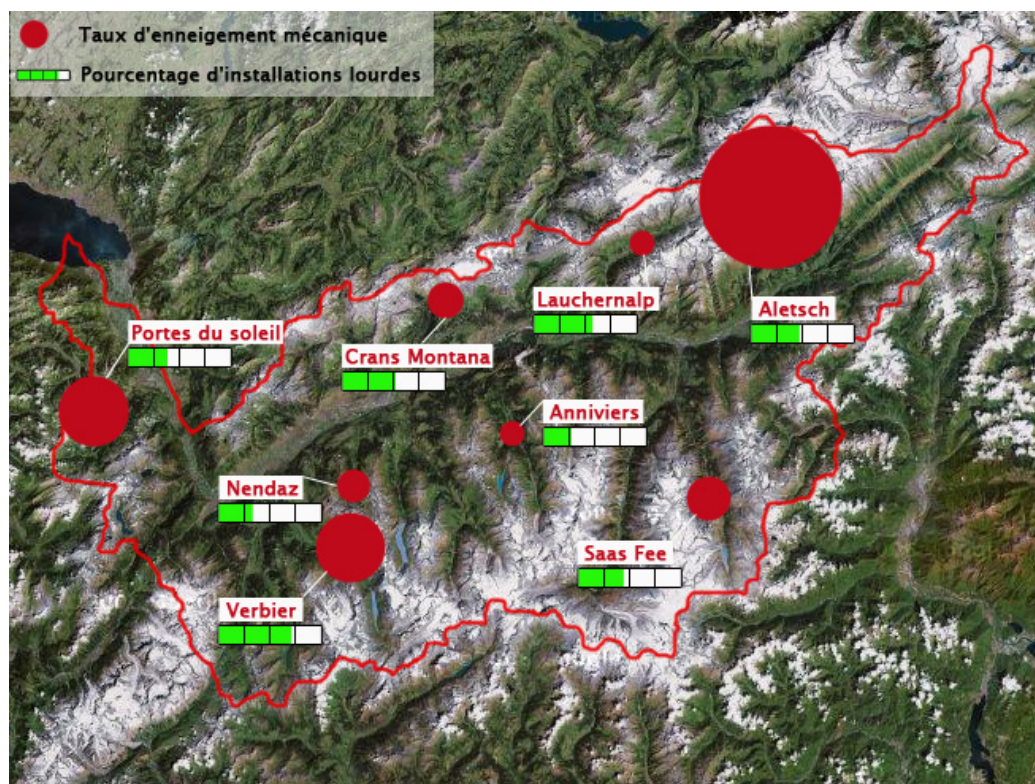
Les stations du cadran III devraient dans l'idéal augmenter leur nombre de canons à neige et moderniser leurs remontées mécaniques, c'est-à-dire remplacer leurs téléskis si possible.

Pour ce qui est des 2 stations à se trouver dans le cadran IV, il leur suffirait de remplacer leurs bons vieux téléskis par des installations lourdes plus performantes partout où cela est possible.

Evidemment pour les sociétés de remontées mécaniques, le seul moyen d'améliorer leur situation est d'avoir recours à des investissements en matériel, que cela soit en remontées mécaniques ou en canons à neige, mais cela a un prix. Or, nous avons vu dans cette étude que le principal problème rencontré par les sociétés de remontées mécaniques est précisément la question du financement.

5.5 Aperçu de la situation valaisanne

Figure 42 : Aperçu de la situation valaisanne



Source : Service Web google map

Au classement valaisan, la région d'Aletsch est le leader en matière de pourcentage de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement. La région haut-valaisanne est suivie de près par les Portes du Soleil et Verbier. Au niveau du pourcentage d'installations lourdes, c'est Verbier qui ressort cette fois-ci gagnant, suivi par Lauchernalp et Crans-Montana.

5.6 Constat général

Au premier abord, le Valais ressort perdant de cette comparaison par paires, il s'incline contre ses concurrents suisses et étrangers au niveau du pourcentage de pistes enneigées mécaniquement, et du pourcentage d'installations lourdes par domaine. Il y a tout de même lieu de nuancer ces résultats, le Valais a été mis en compétition avec de sérieux concurrents. Certes le Valais conserve un léger retard en matière d'enneigement mécanique, mais nous allons voir que la situation n'est pas si dramatique pour plusieurs raisons. Le tableau de l'analyse SWOT ci-dessous montre un aperçu des forces et faiblesses des domaines skiables valaisans.

Figure 43 : Analyse SWOT

Forces	Faiblesses
-Quantité de canons au km -Politique d'équipement	-Pourcentage d'enneigement -Faible sécurité d'enneigement
Opportunités	Menaces
- Altitude élevée	-Réchauffement climatique - Manque de financement

5.7 Forces et opportunités des domaines valaisans

Altitude : De par sa situation géographique, le Valais est privilégié par rapport à ses concurrents suisses et étrangers. L'altitude moyenne des pistes de ski valaisannes est supérieure à 2000m ; ceci augmente donc la probabilité d'avoir de la neige naturelle et explique en partie un taux d'enneigement mécanique plus faible. Il est évident qu'un domaine skiable de plus basse altitude sera forcé d'avoir recours à l'enneigement mécanique sur l'ensemble de son domaine skiable, ce qui n'est pas forcément nécessaire en Valais. Cela explique bien le fait qu'à la question relative à l'altitude d'utilisation des canons, parmi les 20% à avoir répondu : « partout », un seul domaine était valaisan. De plus, il faut être conscient qu'un domaine valaisan avec des pistes à plus de 3000m qui répond « partout », dispose certainement de canons à toutes les altitudes, mais uniquement de manière dispersée. Il en a recours aux endroits sensibles, à forte exposition au soleil ou dans les passages étroits à forte affluence de skieurs. Par contre, un domaine skiable étranger qui répond « partout » et qui dispose de plus de 300 perches, utilise l'enneigement mécanique à toutes les altitudes, pour l'ensemble de la piste.

Equiperment et politique d'équiperment : On remarque au travers de cette étude que les sociétés de remontées mécaniques valaisannes possèdent un parc d'installations d'enneigement mécanique relativement important, malgré le fait qu'elles enneigent

moins de kilomètres de pistes que leur consœurs étrangères. En effet, si l'on calcule le nombre de canons par kilomètre de piste enneigé, les domaines skiables valaisans sont bien mieux équipés que leurs concurrents.

Au premier abord, il serait légitime de se poser la question : « Comment font les sociétés de remontées mécaniques étrangères pour enneiger un plus grand nombre de kilomètres de pistes avec moins de canons que les remontées valaisannes ? »

Les spécialistes le diraient tout de suite : « Ce n'est pas possible. ». L'explication de ce phénomène est divisée en plusieurs parties :

Tout d'abord, il faut s'entendre sur la définition du kilomètre de piste enneigé mécaniquement. Pour prétendre par exemple avoir 4 km de piste enneigés mécaniquement, faut-il que l'ensemble de la piste soit équipé de canons des deux côtés de la piste, du sommet au fond ou suffit-il d'avoir 4-5 canons dispersés entre le sommet et le fond de la piste ? Enneige-t-on intégralement ou de manière compensatoire ? Cet élément peut expliquer en partie les grandes différences entre certains domaines skiables. La notion de kilomètre de piste enneigé mécaniquement reste très subjective et libre d'interprétation.

La deuxième partie de l'explication provient du temps et de la période d'utilisation. Etant donné qu'un mètre cube d'eau permet de fabriquer au maximum entre 2 et 2.2 mètres cubes de neige, il est impossible d'enneiger un plus grand nombre de kilomètres de pistes avec moins de canons. Au contraire, plus la quantité de neige désirée est grande plus le nombre de canon doit être élevé. La seule possibilité envisageable serait de jouer sur le temps de fonctionnement et de faire fonctionner les canons plus longtemps. Or, étant donné les températures négatives requises pour la fabrication de la neige, la période temps est pratiquement pareille pour toutes les stations, à quelques heures près. Ceci nous permet donc d'affirmer que la période d'utilisation sur l'ensemble de la saison est plus longue chez nos voisins qu'en Valais. Cependant, disposer d'une plus longue période pour l'enneigement n'est pas possible chez nous, car la plupart des domaines skiables valaisans ont recours aux réseaux d'eau des communes pour une partie de l'eau servant à l'enneigement. Or lorsque la saison commence, dès la mi-décembre, l'eau des réseaux communaux ne peut plus être utilisée pour l'enneigement, elle ne serait plus disponible en quantité suffisante pour les hôtels, chalets et appartements des stations. Ceci explique le nombre élevé de canons que sont obligés de posséder les sociétés de remontées mécaniques valaisannes, afin d'être en mesure de fabriquer la totalité de la neige de culture avant l'arrivée des premiers touristes à la mi-décembre. Les stations étrangères quant à elles, possèdent souvent des lacs artificiels de capacités impressionnantes et sont donc moins dépendantes d'apports d'eau provenant des réseaux communaux. La contrainte « mi-décembre » n'existe donc pratiquement pas à l'étranger, les sociétés de remontées mécaniques peuvent se permettre d'avoir moins de canons et de fabriquer la neige sur une période plus longue sur la saison, voire même continuer l'enneigement pendant toute la saison.

La conséquence pour ces stations étrangères qui possèdent moins de canons par rapport au nombre de kilomètres de pistes enneigés, est qu'elles sont contraintes d'effectuer beaucoup plus de manutention. Les canons doivent être déplacés d'un endroit à l'autre du domaine, tout comme la neige fabriquée qui doit être poussée sur de plus longues distances par les dameuses.

Selon les constructeurs, les sociétés de remontées mécaniques suisses et valaisannes, optent de plus en plus pour une politique de « canon fixe », où les canons sont déplacés le moins possible voire pas du tout. Nous verrons plus tard les avantages de cette politique.

Investissements futurs: On constate que la plupart des domaines skiables ont des projets d'achat de canons supplémentaires pour les années futures, d'autant plus en Valais où le chiffre de canons supplémentaires moyen par domaine est plus élevé que dans les pays environnants. Ceci montre bien la prise d'importance de l'enneigement des pistes pour une région touristique. Sur les 16 stations analysées, seulement 2 stations ne prévoient plus d'achats de canons supplémentaires, car elles ont déjà un pourcentage d'enneigement mécanique de 89% et 94% de leur domaine. Il s'agit de Mayrhofen et Canazei. Sur les 8 domaines skiables valaisans, tous ont des projets d'investissement pour de nouveaux canons à neige.

Cela prouve que le Valais a pris conscience de l'importance de l'enneigement. La volonté d'augmenter la part d'enneigement mécanique afin d'être capable d'offrir une certaine sécurité d'enneigement à ses hôtes est bien présente.

Cela va augmenter la compétitivité des domaines skiables valaisans et leur permettre de rattraper le léger retard en la matière.

5.8 Faiblesses et menaces des domaines valaisans

Sécurité de l'enneigement : Les domaines valaisans sont incapables, en l'état actuel, de garantir un enneigement suffisant si un hiver pauvre ou sans neige était à venir. Des stations italiennes ou autrichiennes, enneigées à 95-100% artificiellement, offrent quant à elles une garantie absolue à leurs clients. Indépendamment des chutes de neige, ces derniers peuvent réserver en toute quiétude leur séjour ou leur abonnement de saison avec une garantie de l'enneigement des pistes. Car il faut savoir que le facteur « neige » a un effet psychologique sur les skieurs, il est donc un facteur important pour la prévente des abonnements de saison et les réservations de séjours. Les gens pensent au ski seulement lorsqu'il commence à faire froid et que les premiers sommets sont blancs. Dès lors, comment faire investir à un skieur entre six cents et mille francs pour un abonnement de saison, alors que les prés sont encore verts et qu'aucun enneigement ne peut lui être assuré. Problème encore plus délicat pour un touriste qui doit parcourir des milliers de kilomètres pour venir en Valais et s'engager à réserver un logement. Difficilement possible sans un minimum de garanties, d'autant plus que les vacances de

ski ou l'achat d'abonnement de saison concernent la plupart du temps une famille entière et pas seulement une seule personne. Il s'agit donc de sommes suffisamment importantes pour que l'enneigement (condition de base) soit assuré.

Réchauffement climatique : Des études sur le climat montrent que durant ces dernières années :

- le réchauffement climatique a des effets surtout pendant la moitié hivernale de l'année
- il y a une diminution de la couverture de neige dans les régions de montagne
- il y a des précipitations de pluies plus violentes en hiver
- la neige à basse altitude se fait de plus en plus rare
- les températures nocturnes augmentent par rapport aux températures diurnes ce qui découle sur un allongement de la période sans gel

Les sociétés de remontées mécaniques sont donc directement concernées par ces éléments, et l'avenir ne s'annonce guère mieux. Avec l'évolution des technologies, de la démographie, et de l'économie, la température moyenne risque encore de s'élever de 1.4°C à 5.8°C d'ici la fin du 21^{ème} siècle.

Ceci n'est donc pas favorable aux stations de sports d'hiver, car chaque degré supplémentaire déplace la limite d'assurance de neige en altitude de 150 mètres vers le haut. Actuellement on parle d'une sécurité à une altitude de 1200m, un réchauffement de 2°C déplacera donc cette limite à 1500m.

Selon une étude¹ du Dr. Peter Furger sur l'avenir des remontées mécaniques : « ...les régions de ski de basse altitude n'auraient le choix que de se retirer du marché des sports d'hiver. Seules les stations situées à plus de 1500m-2000m ont de bonnes perspectives ».

Financement : Les installations d'enneigement mécanique représentent des investissements et des coûts d'exploitations élevés. Dans le milieu des remontées mécaniques, on articule des chiffres d'investissements de l'ordre de Fr. 1mio/Km et des frais d'exploitation variant entre Fr. 50'000.-- et 75'000.-- par km et par année. Ces derniers peuvent aller de Fr. 100'000.-- à 120'000.-- si l'on y intègre les intérêts et amortissements.

L'enquête montre très bien que le problème du financement des installations concerne toutes les sociétés de remontées mécaniques, aussi bien les grandes que les plus petites. Cela est en partie dû au changement de politique d'octroi des crédits de la part des banques. Avec les nouveaux accords de « Bâle II », l'octroi d'un crédit se base sur de nouveaux critères. La marge brute devient l'élément de base pour le financement, tous

¹ Furger, P. (2003). *L'avenir des remontées mécaniques des Alpes vaudoises*.

les calculs d'octroi de crédit s'effectuent sur la base de free cash flow. Avec un certain nombre de calculs de ratios, ainsi que la prise en compte de certains aspects non financiers, les banques classent ensuite les entreprises sur une échelle de rating, qui détermine l'octroi ou non du crédit et les conditions de l'emprunt. Le problème majeur pour les sociétés de remontées mécaniques est qu'elles sont, aux yeux des banques, considérées comme faisant partie d'un secteur à risque.

Ceci constitue donc une sorte de frein pour les sociétés de remontées mécaniques et a donc une influence directe sur l'enneigement mécanique. Les sociétés de remontées mécaniques doivent donc saisir leur chance et concentrer leurs efforts afin de satisfaire aux nouvelles exigences des banques concernant l'octroi des crédits et regagner ainsi la confiance de ces dernières.

6. Recommandations

Nous constatons, au travers de ce travail, que d'effectuer des comparaisons en matière d'enneigement mécanique n'est pas une chose aisée. L'enneigement mécanique implique tellement de facteurs, à chaque fois différents d'un endroit à l'autre et dépendant de conditions locales, qu'aucune règle générale n'est valable. Il n'est donc pas possible d'émettre des recommandations valables pour l'ensemble des domaines skiables, ni même de préciser un pourcentage unique et idéal d'enneigement mécanique à atteindre pour être compétitif. Mais, d'une manière générale, on a remarqué que les domaines skiables valaisans ont un léger retard sur leurs concurrents, qui n'est pas forcément dramatique par rapport au bon niveau d'équipement dont ils disposent et aux contraintes auxquelles ils ont à faire face. Cependant, certaines idées pour le futur des sociétés de remontées mécaniques peuvent tout de même être approfondies.

- La compétitivité d'un domaine skiable dépend de bien d'autres facteurs qu'uniquement l'enneigement, mais il faut être conscient que ce dernier représente une condition de base pour une station. On peut donc affirmer que l'enneigement artificiel est une nécessité pour la survie des sociétés de remontées mécaniques et pour tous les acteurs économiques d'une région vivant du tourisme d'hiver. Il est alors évident que la sécurité de l'enneigement est un facteur déterminant pour un meilleur positionnement sur le marché, aussi bien qu'un manque de neige reflète une mauvaise image de la station.
- Une étude de marché² conduite auprès de la clientèle d'hiver de Villars-Gryon montre que le 72% des personnes interrogées considéraient la présence de canons à neige comme important ou très important dans le choix d'une destination. On peut

² Fassbind, E. (1997). *La station verte de moyenne altitude est-elle rentable ?*

donc affirmer que les conditions d'enneigement augmentent l'attrait d'un domaine skiable et améliorent donc la compétitivité de ce dernier.

- L'enneigement mécanique prend à l'heure actuelle plusieurs dimensions. La sécurité de l'enneigement devient primordiale, elle constitue même un argument marketing pour les stations. Le nombre de canons à neige, le nombre de kilomètres de pistes enneigé artificiellement, tous ces chiffres figurent de plus en plus sur les brochures et sites Internet des stations.
- On entend parfois dire que les installations d'enneigement mécaniques sont coûteuses et ne sont pas rentables, mais on l'a vu précédemment, elles constituent un élément de base, et pas uniquement pour la société de remontée mécanique, mais pour l'ensemble d'une station voire d'une région. Elles n'ont donc pas à être rentables en elles-mêmes, mais sont là pour attirer les skieurs, et permettre aux sociétés de remontées mécaniques et aux autres commerçants des stations d'obtenir des recettes.

Alors même, si elles ont pris un léger retard en matière d'enneigement artificiel, dû en partie aux lois très restrictives, aux procédures longues et compliquées du système suisse, ainsi qu'au manque de financement, je pense que les sociétés de remontées mécaniques valaisannes ont bien compris la nécessité de l'enneigement mécanique et veulent rester compétitives. On voit que la situation va s'améliorer et qu'une partie du retard va être comblé avec les nouveaux investissements d'enneigement technique qui sont au programme dans chaque domaine skiable.

Il faut aussi penser que grâce à l'altitude plus élevée des domaines skiables valaisans, des taux d'enneigement mécanique de 90% voire 100% tels que constatés en Italie, ne sont pas nécessaires en Valais, la neige naturelle devrait encore être présente sur les hauts des pistes valaisannes pour quelques années encore. Les sociétés de remontées mécaniques doivent donc continuer à investir dans l'enneigement mécanique mais de manière ciblée, autant qu'elles peuvent se le permettre et jusqu'à un taux d'enneigement mécanique suffisant à offrir une certaine sécurité au skieur. L'essentiel est que chaque station soit en mesure d'assurer au minimum l'ouverture d'une partie de son domaine skiable si un hiver égoïste en neige était à venir. Il est nécessaire que les skieurs puissent réserver leur séjour ou acheter leur abonnement de saison en toute sécurité, avec au moins la garantie de pouvoir chausser leurs skis. Plutôt que d'ouvrir l'ensemble d'un domaine skiable avec des conditions moyennes voire mauvaises, autant se limiter à quelques pistes correctement enneigées, le souvenir des skieurs en sera meilleur et évitera une mauvaise publicité pour la région.

En continuant d'investir dans de nouvelles installations d'enneigement mécanique les sociétés de remontées mécaniques valaisannes doivent également penser aux remontées mécaniques en elles-mêmes. L'idéal serait bien sûr de pouvoir investir en même temps

dans de nouveaux canons à neige et de nouvelles remontées mécaniques. Mais vu que le financement est difficile à obtenir, il faut agir par étapes.

Dans un premier temps, il y a lieu de donner une priorité aux canons à neige plutôt qu'aux remontées mécaniques, car un nouveau télésiège à beau être performant, confortable et rapide, sans neige il ne sert à rien.

Par contre, quand le remplacement d'une remontée mécanique doit avoir lieu, il faut profiter de l'occasion pour revoir la conception du domaine skiable, étudier la possibilité de remplacer 2 téléskis par un seul télésiège par exemple. Ainsi, la capacité de transport et le confort d'utilisation seront améliorés, tout en diminuant les coûts d'exploitation. Le tracé de montée sous le télésiège n'a plus besoin d'être enneigé, contrairement au télésiège. Ces petits détails permettent d'économiser par la suite sur les charges d'exploitations. Certaines pistes peuvent parfois aussi être regroupées et agrandies afin de faciliter l'enneigement et le damage.

Concernant le choix des canons à neige, il faudrait idéalement opter pour des canons à haute pression quand les conditions le permettent. Ces derniers exigent moins de manutention et diminuent donc les frais de main d'œuvre et d'énergie nécessaires au damage et au déplacement des canons. Si les conditions ne le permettent pas, il y a en tous les cas lieu de suivre cette politique dite « du canon fixe », qui coûte certes cher à l'acquisition, car il faut disposer de beaucoup de canons, mais permet de minimiser les coûts de manutention par la suite.

Ceci est particulièrement important car c'est la direction à suivre pour correspondre à la nouvelle politique d'octroi des crédits des banques (rating et nouvelles exigences de Bâle II), essentiellement basée sur la valeur de rendement.

Alors, malgré le fait que cette politique dite du « canon fixe » implique des amortissements élevés, les ratios des sociétés de remontées mécaniques, pris en compte par les banques pour l'octroi des crédits, seront meilleurs.

Les dépenses monétaires, telles que les frais de personnel ou les coûts de carburant pour les dameuses se trouvent ainsi réduits.

De plus, les banques prennent également en considération dans le calcul du rating des aspects non financiers, tels que le style du management et l'organisation globale de l'entreprise. Cette politique de « canon fixe » s'oriente donc dans la bonne direction, vers un style de management axé sur la réduction des coûts, une amélioration de la rentabilité, le tout en tenant compte du respect de l'environnement. Ces éléments jouent donc en faveur des remontées mécaniques pour l'octroi des futurs crédits. Les décisions d'aujourd'hui feront donc l'avenir des sociétés de remontées mécaniques.

7. Conclusion

Comme constaté au cours de ce travail, l'enneigement mécanique est une condition indispensable à la survie des sociétés de remontées mécaniques, ainsi qu'à l'ensemble des acteurs touristiques d'une région. Même si la compétitivité d'un domaine skiable ne peut pas être mesurée uniquement sur la base de l'enneigement mécanique, il est évident que ce dernier a une forte influence sur l'attractivité d'un domaine skiable.

Ainsi, même si on constate un léger retard en matière de kilomètres de pistes enneigés mécaniquement dans les domaines skiables valaisans par rapport aux concurrents européens, il n'y a pas lieu de dramatiser la situation. Il faut tout de même se rappeler que le niveau d'équipement en terme de quantité de canons par kilomètre de piste enneigé est bien meilleur en Valais que dans les autres pays.

A défaut de pouvoir donner un pourcentage unique, valable à l'ensemble des domaines skiables valaisans, je pense que les sociétés de remontées mécaniques valaisannes sont sur la bonne voie en augmentant leur parc d'installations d'enneigement mécanique, et qu'elles doivent continuer d'investir autant qu'elles peuvent se le permettre. Les canons à neige resteront la solution jusqu'à ce que les températures rendront leur fonctionnement impossible.

Par rapport au travail en lui-même et à la méthode, je tiens à préciser que si une étude du genre était à refaire, je la planifierai sur une période temps beaucoup plus longue, de façon à pouvoir prendre contact avec les responsables de chaque domaine skiable d'Europe et pouvoir me rendre directement sur place, afin de visiter les installations et obtenir les chiffres désirés.

Une enquête via des questionnaires, telle que réalisée dans le cadre de ce travail est toujours difficile. Les sociétés de remontées mécaniques ne sont pas toujours ouvertes à répondre à ce genre d'enquête ou ne prennent tout simplement pas le temps d'y répondre, des rappels doivent sans cesse être effectués. De plus, avec la complexité des facteurs influençant l'enneigement mécanique, les différences de réglementation et les particularités locales, un questionnaire ne permet pas de connaître l'intégralité des détails et des problèmes de chaque domaine skiable. Ceci dit pour un éventuel approfondissement de cette étude.

8. Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidé dans l'élaboration de ce travail :

Mme Marie-Françoise Perruchoud-Massy, Professeur responsable du suivi du travail pour l'HEVs, Responsable de l'Institut Economie et Tourisme de la Haute Ecole Valaisanne

M. Andreas Heinzer, Responsable marketing, Seilbahnen Schweiz, Berne

M. Yves Salamin, Directeur, Société des remontées mécaniques de Grimentz

M. Paul Massy, Responsable d'exploitation, Société des remontées mécaniques de Grimentz

M. Gerhard Constantin, Directeur, Prinoth Suisse SA, Salquenen

Ainsi que les collaborateurs de l'Institut Economie et Tourisme de la Haute Ecole Valaisanne :

Mme Sarah Richard et MM. Eric Stalder, Patric Zenklusen et Andreas Zenhäusern.

9. Sources et bibliographie

Ouvrages :

Furger, P. (2003). *L'avenir des remontées mécaniques des Alpes vaudoises*.

Gehrig, S. & Zurschmitten, K. (2004). *Die Bergbahnen im Kanton Wallis: Analyse, Entwicklungsperspektiven und Strategien*.

Remontées mécaniques suisses [RMS]. (2003). *Les remontées mécaniques en Suisse, quel avenir ?*

Vanat, L. (2003). *En piste pour un bon business plan, manuel à l'usage des sociétés de remontées mécaniques*.

Fauve, M. & Rhyner, H. & Schneebeli M. (2002). *Préparation et entretien des pistes*.

Fassbind, E. (1997). *La station verte de moyenne altitude est-elle rentable ?*

Etat du Valais. *Fiche de coordination D.10, Plan cantonal directeur*.

UBS (2003). *Les affaires de crédit en mutation. Les PME face aux enjeux du rating, du pricing et de Bâle II*.

Sites Internet :

Canons :

Snowstar

<http://www.snowstar.it>

York

<http://www.yorkneige.com>

Nivis

<http://www.nivis.it>

Technoalpin

<http://www.technoalpin.com>

Stations :

Remontées mécaniques d'anniviers

<http://www.rma.ch>

Serfaus

<http://www.serfausfissladis.at>

Saas-Fee

<http://www.saas-fee.ch>

Adelboden

<http://www.adelboden.ch>

Téléverbier

<http://www.televerbier.ch>

Chamonix

<http://www.chamonix.com>

Crans-Montana

<http://www.crans-montana.ch>

Remontées mécaniques de Crans-Montana

<http://www.mycma.ch>

Megève

<http://www.megeve.com>

Nendaz

<http://www.nendaz.ch>

Mayrhofen

<http://www.mayrhofen.at>

Remontées mécaniques de Mayrhofen

<http://www.mayrhofner-bergbahnen.com>

Aletsch

<http://www.aletsch.ch>

Nauders

<http://www.nauders.at>

Lauchernalp

<http://www.loetschental.ch>

Canazei, val di Fassa

<http://www.fassaski.com>

Sources et bibliographie

Les Portes du Soleil

<http://www.portesdusoleil.com>

Breuil-Cervinia

<http://www.cervinia.it>

10. Annexes

10.1 Annexe 1 : Attestation d'authenticité

ATTESTATION

Je déclare, par ce document, que j'ai effectué le travail de diplôme ci-annexé seul, sans autre aide que celles dûment signalées dans les références, et que je n'ai utilisé que les sources expressément mentionnées. Je ne donnerai aucune copie de ce rapport à un tiers sans l'autorisation conjointe du RF et du professeur chargé du suivi du travail de diplôme, y compris au partenaire de recherche appliquée avec lequel j'ai collaboré, à l'exception des personnes qui m'ont fourni les principales informations nécessaires à la rédaction de ce travail et que je cite ci-après : Instiut Economie et Tourisme de la Haute Ecole Valaisanne, Mme Marie-Françoise Perruchoud-Massy, selon accord.

Alexandre Probst

Sierre, le 18 décembre 2006.

10.2 Annexe 2 : Planification du travail

S.	Date	Planifié	Effectué	Heures
1	25.09.2006	Lecture de divers documents Recherche d'informations Préparation des questionnaires	Lecture de divers documents Elaboration des questionnaires Entretien Thomas Heinzer à Berne	45
2	02.10.2006	Recherche d'informations Programmation des questionnaires Recherche des adresses RM	Innitation au programme Sphinx Traduction des questionnaires, D-I Recherche des adresses RM Programmation des questionnaires sur Sphinx, F-D-I Préparation des mails d'envoi F-D-I	45
3	09.10.2006	Envoi des questionnaires Recherche d'informations	Envoi des questionnaires 10.10.06 Entretien Gerhard Constantin à Salquenen 12.10.06 Visite de l'installation de Grimentz 13.10.06 Recherche d'informations	40
4	16.10.2006	Envoi des rappels Recherche d'informations Descriptifs des stations	Rédaction Introduction et partie équipements Recherche d'infos sur les stations Envoi des rappels questionnaires 18.10.06	35
5	23.10.2006	Analyse des premiers résultats Elaboration des tableaux comparatifs	Appels téléphoniques aux 16 stations du benchmark Elaboration des tableaux comparatifs Rédaction rapport, descriptifs stations	40
6	30.10.2006	Analyse des résultats Elaboration des tableaux comparatifs Préparations des données pour le Nouvelliste	Appels téléphoniques des stations manquantes Analyse des premiers questionnaires Rédaction rapport	35
7	06.11.2006	Entretien V. Pellegrini, résultats Elaboration des tableaux comparatifs	Analyse des résultats globaux Elaboration de graphiques et tableaux Préparation des données pour le Nouvelliste	40
8	13.11.2006	Rédaction rapport	Entretien Vincent Pellegrini, discussion des résultats Rédaction rapport, benchmark par paires Positionnement des stations	40
9	20.11.2006	Rédaction rapport	Rédaction rapport Intégration des illustrations dans le rapport Entretien Gerhard Constantin à Salquenen 21.11.06	40
10	27.11.2006	Rédaction rapport	Rédaction rapport Elaboration de graphiques	40
11	04.12.2006	Rédaction rapport	Rédaction résumé, conclusion Table des matières, illustrations Lecture et corrections	45
12	11.12.2006	Mise en page Lecture et corrections Impression, CD, reliure	Mise en page Lecture et corrections Impression, CD, reliure	35
13	18.12.2006	Remise du travail	Remise du travail	
			Total	480

10.3 Annexe 3 : Grand questionnaire adressé aux RM

RM_Alex_GF

I-Caractéristiques de votre domaine skiable

1. De combien de kilomètres de pistes disposez-vous au total?	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 0 et 999.</i>	
2. Combien de kilomètres de vos pistes sont-ils enneigés mécaniquement?	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 0 et 999.</i>	
3. Nombre d'installations de remontées mécaniques (y compris téléskis)?	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 0 et 999.</i>	
Nombre d'installations par type d'installations?	
4. Télésièges	<input type="text"/>
5. Télécabines	<input type="text"/>
6. Télésièges débrayables	<input type="text"/>
7. Télésièges à pinces fixes	<input type="text"/>
8. Téléskis	<input type="text"/>
9. Autres installations :	<input type="text"/>
10. Date prévisionnelle de l'ouverture de la saison d'hiver 2006/2007 :	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être supérieure à 01/10/2006.</i>	
11. Les installations sont-elles ouvertes pour le ski en été ?	
<input type="radio"/> 1. Oui <input type="radio"/> 2. Non	

II-Caractéristiques de votre système d'enneigement mécanique

12. Disposez-vous d'installations d'enneigement mécanique ?	
<input type="radio"/> 1. Oui <input type="radio"/> 2. Non	
13. Combien d'installations d'enneigement mécanique à basse pression (canons à neige) possédez-vous ?	<input type="text"/>
<i>La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"</i>	
14. Combien d'installations d'enneigement mécanique à haute pression (perches) possédez-vous ?	<input type="text"/>
<i>La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"</i>	
15. En quelle année fût installée la première installation d'enneigement mécanique ?	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 1900 et 2006.</i>	
<i>La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"</i>	
16. En quelle année fût installée la plus récente installation d'enneigement mécanique ?	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 1900 et 2006.</i>	
<i>La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"</i>	
17. Prévoyez-vous d'installer ou d'accroître votre parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur ?	
<input type="radio"/> 1. Oui <input type="radio"/> 2. Non	
18. Quand (année)?	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 2006 et 2100.</i>	
<i>La question n'est pertinente que si NvillesInstallFutur = "Oui"</i>	
19. De combien d'installations?	<input type="text"/>
<i>La question n'est pertinente que si NvillesInstallFutur = "Oui"</i>	

20. Quel pourcentage de pistes est-il enneigé artificiellement?

- ☐ 1. 0-10% ☐ 2. 11-20% ☐ 3. 21-30% ☐ 4. 31-40% ☐ 5. 41-50% ☐ 6. 51-60% ☐ 7. 61-70% ☐ 8. 71-80%
☐ 9. 81-90% ☐ 10. 91-100%

Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).

La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"

21. A partir de quelle altitude avez-vous recours à l'enneigement mécanique ?

- ☐ 1. moins de 1500m ☐ 2. entre 1500m et 2000m ☐ 3. entre 2000m et 2500m ☐ 4. entre 2500m et 3000m
☐ 5. plus de 3000m ☐ 6. partout

Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).

La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"

III-Normes légales & aspects financiers

22. Etes-vous soumis à une réglementation régionale/nationale interdisant l'utilisation des installations d'enneigement mécanique durant certaines périodes de l'année ?

- ☐ 1. Oui ☐ 2. Non

23. Quel système d'alimentation en eau utilisez-vous ?

- ☐ 1. Réseau d'eau ☐ 2. Bassin d'accumulation (<50'000m³) ☐ 3. Lac de pompage (>50'000m³)
☐ 4. Torrent/rivière ☐ 5. Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).

La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"

24. Autre système d'alimentation en eau:

La question n'est pertinente que si SystEau = "Autre"

25. L'eau utilisée est-elle gratuitement mise à disposition ?

- ☐ 1. Oui ☐ 2. Non

La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"

26. Quel prix moyen devez-vous payer par m³ ? (en Euros)

La question n'est pertinente que si EauGratuit = "Non"

27. Quelles sont les exigences requises lors de la construction d'installations d'enneigement mécanique (plusieurs réponses possibles)?

- ☐ 1. Autorisation de construire
☐ 2. Analyse d'impact sur le paysage et l'environnement
☐ 3. Approbation par les instances de protection des animaux
☐ 4. Approbation par les instances de protection de la nature
☐ 5. Autres lois et règlements quant à l'utilisation des installations
☐ 6. Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

28. Autre exigence:

La question n'est pertinente que si ExigConstruction = "Autre"

29. Quel est le principal problème rencontré lors de nouvelles installations d'enneigement mécanique ?

- ☐ 1. Acceptation de la population
☐ 2. Réglementation (eau, temps de fonctionnement de l'installation)
☐ 3. Oppositions d'organismes de protection de la nature, des animaux (WWF...)
☐ 4. Financement des installations
☐ 5. Autre

30. Autre problème rencontré:

La question n'est pertinente que si ProblemeEM = "Autre"

31. Qui finance les installations d'enneigement mécanique? (plusieurs réponses possibles)

☐ 1. La société de remontée mécanique
 ☐ 2. Les banques (crédits)
 ☐ 3. L'Etat, la municipalité
 ☐ 4. Des fonds d'encouragement à l'investissement
 ☐ 5. Des sociétés de leasing
 ☐ 6. Autre

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

32. Autre source de financement:

La question n'est pertinente que si FinancT = "Autre"

33. Quel pourcentage du chiffre d'affaires représente les intérêts et l'amortissement des installations d'enneigement mécanique? (moyenne des 3 dernières années)

La réponse doit être comprise entre 0 et 100.

La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"

Nome della società

34. Nom de la société de remontées mécaniques:

La réponse est obligatoire.

35. Adresse:

36. Localité/Pays:

La réponse est obligatoire.

37. Adresse e-mail:

38. Personne de contact:

39. Téléphone:

40. Date de saisie

10.4 Annexe 4 : Petit questionnaire adressé aux RM

RM_Alex_PF

I-Caractéristiques de votre domaine skiable

1. De combien de kilomètres de pistes disposez-vous au total?

La réponse doit être comprise entre 0 et 999.

2. Nombre d'installations de remontées mécaniques (y compris téléskis)?

La réponse doit être comprise entre 0 et 999.

Nombre d'installations par type d'installations?

3. Télésièges

4. Télécabines

5. Télésièges débrayables

6. Télésièges à pinces fixes

7. Téléskis

8. Autres installations

9. Date prévisionnelle de l'ouverture de la saison d'hiver 2006/2007 :

La réponse doit être supérieure à 01/10/2006.

10. Les installations sont-elles ouvertes pour le ski en été ?

☐ 1. Oui ☐ 2. Non

II-Caractéristiques de votre système d'enneigement mécanique

11. Disposez-vous d'installations d'enneigement mécanique ?

☐ 1. Oui ☐ 2. Non

12. Combien de kilomètres de vos pistes sont-ils enneigés mécaniquement?

*La réponse doit être comprise entre 0 et 999.**La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"*

13. Cela représente quel pourcentage de pistes enneigées artificiellement?

☐ 1. 0-10% ☐ 2. 11-20% ☐ 3. 21-30% ☐ 4. 31-40% ☐ 5. 41-50% ☐ 6. 51-60% ☐ 7. 61-70% ☐ 8. 71-80%
☐ 9. 81-90% ☐ 10. 91-100%*Vous pouvez cocher plusieurs cases (2 au maximum).**La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"*

14. Combien d'installations d'enneigement mécanique à basse ou haute pression (canons à neige et perches) possédez-vous ?

La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"

15. En quelle année fut installée la première installation d'enneigement mécanique ?

La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"

16. A partir de quelle altitude avez-vous recours à l'enneigement mécanique ?

☐ 1. moins de 1500m ☐ 2. entre 1500m et 2000m ☐ 3. entre 2000m et 2500m ☐ 4. entre 2500m et 3000m
☐ 5. plus de 3000m ☐ 6. partout*Vous pouvez cocher plusieurs cases (4 au maximum).**La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"*

17. Quel système d'alimentation en eau utilisez-vous ?

☐ 1. Réseau d'eau ☐ 2. Bassin d'accumulation (<50'000m3) ☐ 3. Lac de pompage (>50'000m3)
☐ 4. Torrent/rivière ☐ 5. Autre*Vous pouvez cocher plusieurs cases (3 au maximum).**La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"*

18. Autre système d'alimentation en eau:	
<input type="text"/>	
<i>La question n'est pertinente que si SystEau = "Autre"</i>	
19. L'eau utilisée est-elle gratuitement mise à disposition ?	
<input type="radio"/> 1. Oui <input type="radio"/> 2. Non	
<i>La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"</i>	
20. Quel prix moyen devez-vous payer par m3 ? (en euros)	<input type="text"/>
<i>La question n'est pertinente que si EauGratuit = "Non"</i>	
21. Quel est le principal problème rencontré lors de nouvelles installations d'enneigement mécanique ?	
<input type="radio"/> 1. Acceptation de la population <input type="radio"/> 2. Réglementation (eau, temps de fonctionnement de l'installation) <input type="radio"/> 3. Oppositions d'organismes de protection de la nature, des animaux (WWF...) <input type="radio"/> 4. Financement des installations <input type="radio"/> 5. Autre	
22. Autre problème rencontré:	
<input type="text"/>	
<i>La question n'est pertinente que si ProblemeEM = "Autre"</i>	
23. Quel pourcentage du chiffre d'affaires représente les intérêts et l'amortissement des installations d'enneigement mécanique? (moyenne des 3 dernières années)	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 0 et 100.</i>	
<i>La question n'est pertinente que si PossEnnMec = "Oui"</i>	
24. Prévoyez-vous d'installer ou d'accroître votre parc d'installations d'enneigement mécanique dans le futur ?	
<input type="radio"/> 1. Oui <input type="radio"/> 2. Non	
25. Quand (année)?	<input type="text"/>
<i>La réponse doit être comprise entre 2006 et 2100.</i>	
<i>La question n'est pertinente que si NvliezInstallFutur = "Oui"</i>	
26. De combien d'installations?	<input type="text"/>
<i>La question n'est pertinente que si NvliezInstallFutur = "Oui"</i>	
27. Nom de la société de remontées mécaniques:	
<input type="text"/>	
<i>La réponse est obligatoire.</i>	
28. Adresse:	
<input type="text"/>	
29. Localité/Pays:	
<input type="text"/>	
<i>La réponse est obligatoire.</i>	
30. Adresse e-mail:	
<input type="text"/>	
31. Personne de contact:	
<input type="text"/>	

Annexe 5: Plein gaz pour remplacer la poudreuse

L'article ci-dessous relate certains avis au sujet des canons à neige :

CANONS À NEIGE - L'UTILISATION DE CES MACHINES GOURMANDES ET POLLUEUSES A UN COÛT ÉCOLOGIQUE CONSIDÉRABLE

Plein gaz pour remplacer la poudreuse Le réchauffement climatique induit par l'effet de serre entraîne une diminution progressive de l'enneigement, surtout en basse montagne. Les stations concernées devront tôt ou tard prévoir des alternatives.

DANS CE NUMERO :

Le problème n'est pas nouveau. Alors que la saison hivernale bat son plein, avec ses hordes de vacanciers déferlant sur nos pentes (pré-)alpines, les skieurs qui choisissent les stations les moins élevées ou les plus exposées ont souvent la mauvaise surprise de constater, au terme d'une journée de ski, de méchantes éraflures apparues sous leurs lattes. Lorsque celles-ci ne sont tout simplement pas parsemées de crevasses béantes, creusées par la caillasse affleurant sur la (fine) couche de neige. La situation est telle que, comme le montrait récemment un reportage de la TSR, les pistards des stations de basse et moyenne altitude sont de plus en plus amenés à effectuer, à mesure que la saison avance et que le manteau neigeux diminue, le déblaiement de ces pierres indésirables que les travaux d'aménagement de l'intersaison, souvent à grands renforts de trax et de pelles mécaniques, auraient épargnées. En cause ? L'enneigement, bien sûr, dont le niveau atteint des plafonds préoccupants en ce début 2005. Comme c'est le cas depuis maintenant une quinzaine d'années, hormis quelques hivers plus prolifiques.

Des signes de réchauffement inquiétants

Cette évolution inquiétante ne doit rien, du moins pas tout, au hasard des cycles de Dame nature : on connaît depuis longtemps les conséquences des émissions de gaz carbonique (que l'on ne nomme pas gaz à effet de serre pour rien !) sur le réchauffement de la planète. Et cette pollution se ressent fatalement sur la quantité de neige et l'altitude en deçà de laquelle celle-ci fond. Aujourd'hui déjà, alors que les plus pessimistes prévoient une augmentation de la température terrestre de près de 6°C au cours du XXI^e siècle, on peut considérer que les stations de ski se trouvant à moins de 1500 mètres (voir au-delà) seront condamnées à disparaître dans les décennies à venir.

Mais ce sont aussi les périodes d'enneigement qui vont se raccourcir. La mise en garde relayée par l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP) est sur ce point très claire : la durée moyenne d'enneigement annuel devrait diminuer d'un à deux mois d'ici à 2050. Et ce n'est pas l'application du protocole de Kyoto (visant une réduction progressive de l'émission des gaz à effet de serre), désormais rendue possible après son acceptation par la Russie - et malgré la non-ratification du texte par l'administration Bush - qui risque de changer la donne. Du moins dans l'immédiat. Car si les signataires se sont de fait engagés sur la voie d'une intensification de l'utilisation

d'énergies renouvelables, il n'en demeurera pas moins que les pays riches auront toujours la possibilité d'acheter des « droits de polluer » aux pays dont les émissions de CO₂ se situeraient en dessous des limites fixées dans le protocole. Ils pourront ainsi continuer à émettre des gaz nocifs dans des proportions comparables à aujourd'hui. La diminution globale de ces derniers risque donc d'être minime, ne ralentissant pas ou peu le processus de réchauffement.

Expansion politiquement incontrôlée

Pour pallier au manque désormais chronique d'or blanc, synonyme de baisse d'attrait pour les stations de basse et moyenne altitude, qui n'ont parfois pas d'autres pôles de loisirs à faire valoir (comme Ovronnaz qui peut miser sur ses bains thermaux) celles-ci ont depuis quelques années intensifié leur recours aux canons à neige. « L'enneigement artificiel est effectivement important, car il nous permet d'avoir des pistes parfaites jusqu'en station », explique le directeur de Nendaz Tourisme Sébastien Epiney. Le domaine skiable des 4 Vallées s'étend, en aval, à Nendaz-Station, qui se situe à 1250 mètres. Les pistes qui serpentent ainsi jusqu'au village sont celles qui bénéficient de l'enneigement artificiel. « Nous avons 51 canons qui enneigent trois pistes. » Le responsable précise qu'« en Valais, le pourcentage de pistes enneigées artificiellement n'est pas énorme. Comparé aux stations françaises et italiennes, nous avons travaillé en respect de l'environnement »

Reste à savoir dans quelles proportions l'utilisation des canons a augmenté. Là, l'absence de chiffres exhaustifs empêche de mesurer précisément cette évolution. D'autant que, à en croire les voix critiques, l'utilisation des canons ne semble pas toujours régie avec la plus grande attention de la part des autorités. « La plupart des canons sont illégaux ! », relève Thierry Largey, de la section valaisanne de Pro Natura. Qui regrette l'absence de législation et, par là même, l'attitude du gouvernement cantonal vis-à-vis des stations : « Il n'y a pas de volonté administrative de régulariser les choses ; on y va au coup par coup. » Pas facile, dans ces conditions, d'établir un bilan global, encore moins d'en tirer les conclusions qui s'imposent.

Localement, les conséquences du recours systématique aux canons à neige sont toutefois connues. D'une part, les machines sont très gourmandes et leur fonctionnement demande l'aménagement du réseau électrique. D'autre part, elles nécessitent aussi de grandes quantités d'eau, pour l'acheminement desquelles il faut mettre en place un système de pompage et surtout, un réseau de canalisation. Le problème est moindre lorsque communes bénéficient à proximité de réserves substantielles (comme les barrages d'accumulation), pour lesquelles la ponction est supportable.

Celles qui en sont dépourvues se fournissent où elles peuvent. Soit, souvent, au plus près. Ainsi, certaines n'hésitent pas à pomper le précieux liquide dans les cours d'eau avoisinants. Au point parfois de les assécher, causant ainsi des dégâts inestimables et

durables à l'écosystème local. On prend ici toute la mesure du manque de contrôle et de vision durable « en amont ».

Les défenseurs de l'environnement ont depuis longtemps soulevé la question du coût écologique de l'utilisation de ces engins. Sans parler des nuisances sonores que ceux-ci occasionnent. « Nous ne sommes pas fondamentalement contre les canons à neige, mais leur utilisation doit se faire dans le respect des normes en vigueur, notamment quant à la gestion de l'énergie et de l'espace », précise Thierry Largey.

Une attention d'autant plus nécessaire que les cantons qui dépendent du tourisme hivernal, à l'instar du Valais, devront bien un jour s'accommoder de la nouvelle donne climatique et imaginer des pistes alternatives. D'ailleurs, sur le plan strictement comptable, le retour sur investissement - produit de la vente des abonnements et rentrées indirectes (nuitées, dépenses dans les commerces locaux) - ne vaudra peut-être plus longtemps la peine que l'on sacrifiât tant de moyens si la neige n'est plus au rendez-vous. « Rationnellement, s'interroge Thierry Largey, y a-t-il encore intérêt à enneiger les pistes en dessous de 1500 mètres ? »

Vers des plans d'aménagement concertés ?

Dès lors, quelles solutions envisager pour que nos montagnes préservent leur potentiel touristique ? Pour les stations pouvant raisonnablement tabler sur le maintien, à terme, de conditions d'enneigement suffisantes, Pro Natura s'attelle à promouvoir l'élaboration de plans d'aménagement des domaines skiables, à l'instar de ce qui est fait dans les villes. L'idée est que ces plans, réalisés en concertation entre les différentes parties (communes, sociétés de remontées mécaniques, organisations de défense de l'environnement) soient pensés de manière durable, notamment en termes d'équipement et de moyens d'approvisionnement.

Une première expérience en ce sens à déjà vu le jour en Valais : Pro Natura et la station d'Anzère se sont mis d'accord pour dessiner ensemble les contours du domaine skiable à l'avenir. Et d'autres stations se sont mises à table. « On a pu faire passer des idées, convaincre les gens », se réjouit Thierry Largey. Reste néanmoins à persuader les sceptiques, au premier rang desquels le Conseil d'Etat, de l'utilité de telles démarches...

Enfin, dans les domaines skiables voués à disparaître en tant que tel, certains n'ont pas attendu cette fin annoncée pour rebondir. Parmi les alternatives qui se sont faites jour ces dernières années, citons par exemple les stations de Molléson et de Charmey, qui ont mis à profit leurs remontées mécaniques pour compléter leur offre touristique tout au long de l'année. D'avril à octobre, on peut ainsi dévaler et remonter à l'envi les pentes de ces stations fribourgeoises à bord d'engins aux noms évocateurs, Trottin'herbe et Dévalkart, que le manque de neige n'effraie pas, eux.

Arnaud Crevoisier

http://www.gauchebdo.ch/article.php3?id_article=607 No 3 / 21 janvier 2005

10.5 Annexe 6 : Tableau récapitulatif

Ci-dessous le tableau qui sert de base à la figure 41 sur le positionnement des stations :

	Enneigement mécanique	Installations lourdes
Adelboden	32%	38%
Aletsch	49%	47%
Anniviers	9%	27%
Breuil-Cervinia	35%	79%
Canazei	94%	82%
Chamonix	7%	60%
Crans-Montana	12%	52%
Lauchernalp	9%	57%
Mayrhofen	89%	52%
Megève	9%	46%
Nauders	61%	52%
Nendaz	11%	33%
Portes du soleil	24%	38%
Saas-Fee	15%	44%
Serfaus	60%	43%
Verbier	24%	71%
Moyenne	34%	51%

10.6 Annexe 7 : Plan cantonal directeur- Fiche de coordination D. 10

Plan directeur cantonal - Fiche de coordination

D.10

Tourisme
et loisirs

Installations d'enneigement

Etat au:

01.10.2001

voir aussi fiches n°

D.4 / D.5 / D.6 / D.7 / D.9 / G.1

Instances

*responsable de
l'objet ou du projet*

- Service de l'aménagement du territoire

*autres instances
concernées*

- Service de la protection de l'environnement
- Service de la promotion touristique et économique
- Service des forêts et du paysage
- Service de l'agriculture
- Service des transports
- Communes concernées
- Sociétés de remontées mécaniques

*responsable
de la coordination*

- Service de l'aménagement du territoire

Description

L'évolution de la demande en matière de sports de glisse, ces dernières années, a conduit les entreprises de remontées mécaniques à garantir l'enneigement de leurs pistes. La situation climatique du Valais, qui jouit d'excellentes conditions d'ensoleillement et connaît des précipitations moyennes plus faibles que les autres régions suisses, accentue fortement les effets du manque de neige notamment à la suite d'un certain décalage des saisons d'hiver. Ce manque de neige va à l'encontre des exigences accrues de la clientèle qui abandonne les sports d'hiver au profit d'autres activités ou d'autres destinations lorsque l'enneigement n'est pas assuré. La neige étant un élément indispensable à la survie des stations de montagne, il s'est avéré nécessaire d'en produire.

Face à cette situation et sous la pression de la concurrence internationale, les stations touristiques de montagne ont réalisé, en l'absence d'une conception globale, des installations d'enneigement technique.

Les installations d'enneigement technique ont ainsi connu un développement très rapide aux Etats-Unis puis en Europe, particulièrement en France et en Italie. Les stations suisses ont été également conduites à réaliser de telles installations, dès 1976 déjà. Selon un inventaire effectué en 1999 par la Commission cantonale des constructions, 48 sociétés de remontées mécaniques ont réalisé des installations d'enneigement en Valais. Le retard pris en la matière par nos stations reste considérable en regard des équipements dont disposent la majeure partie des stations du reste de l'arc alpin, alors que le tourisme constitue, pourtant, l'un des secteurs vitaux de notre économie cantonale.

L'enneigement technique consiste à produire de la neige en mélangeant, à basse température, de l'eau finement pulvérisée et de l'air. On distingue communément plusieurs types d'installations d'enneigement technique.

La technique d'enneigement a fait ces dernières années des progrès considérables, particulièrement dans la gestion du système par informatique, ce qui a permis aux stations touristiques de réaliser des installations toujours plus performantes allant parfois jusqu'à l'enneigement de pistes complètes.

Mais pour intéressant et nécessaire qu'il soit au niveau de l'économie, du social et de la sécurité, l'enneigement technique présente des limites :

- il peut avoir des impacts sur le paysage, la faune et la flore, le sol et la gestion de l'eau ;
- il peut provoquer des nuisances dues au bruit, surtout lorsqu'il se trouve proche de zones habitées ;
- il consomme de l'eau et de l'énergie électrique.

Il s'agit donc, étant donné la nécessité de réaliser des installations d'enneigement technique, de fixer, dans ce domaine, des priorités et des bases de conception globale en prenant en compte les différents intérêts en présence.

Dans ce contexte, le but de la fiche de coordination est de définir les principes et la procédure à suivre lors de la réalisation d'installations d'enneigement technique et de donner des recommandations pour leur mise en oeuvre.

Coordination

principes

Afin de répondre aux objectifs d'aménagement du territoire décidés par le Grand Conseil, les principes suivants doivent être respectés :

1. Les installations d'enneigement technique entrent en ligne de compte dans les cas suivants :
 - a) garantir des pistes appropriées pour le retour en station et la liaison entre domaines skiables complémentaires en privilégiant celles qui présentent une topographie favorable, afin de rationaliser l'enneigement technique ;
 - b) mettre à disposition une offre optimale de pistes enneigées pendant la durée normale de la saison d'hiver ; chaque station touristique peut enneiger au moins une piste ; seront notamment enneigées en priorité les pistes de compétition homologuées ;
 - c) améliorer les passages ponctuels délicats ;
 - d) permettre l'enneigement technique de pistes de ski de fond pour autant qu'il soit effectué au moyen d'enneigeurs amovibles.
2. Les installations d'enneigement technique n'entrent pas en ligne de compte dans les cas suivants :
 - a) dans les domaines qui n'ont pas fait l'objet d'une procédure de planification ;
 - b) sur les nouvelles pistes de ski alpin situées au-dessous de 1'500 m. d'altitude, sauf si les conditions locales le justifient ;
 - c) dans les secteurs qui n'ont pas d'aptitude d'enneigement naturel.
3. Respecter les conditions suivantes pour la planification des pistes enneigées techniquement et pour l'exploitation des installations d'enneigement :
 - a) limiter l'enneigement technique aux zones adéquates (art. 25 LcAT), pour autant que le plan d'équipement dressé selon l'art. 14 al. 1 LcAT prévoit un tel équipement et que le règlement communal des constructions le permette expressément ;
 - b) autoriser l'utilisation des installations d'enneigement technique de début novembre à fin mars sauf autorisation exceptionnelle ;

- c) garantir des ressources suffisantes en eau et en électricité pour couvrir l'ensemble des besoins de la population ;
- d) soumettre à autorisation les produits facilitant la production de neige ;
- e) enlever les installations d'enneigement démontables à la fin de la saison d'hiver.

4. Assurer la compatibilité de l'enneigement technique avec les intérêts de l'environnement, notamment :

- a) respecter les exigences et prescriptions concernant les substances dangereuses pour l'environnement, la protection des eaux, la protection du paysage et des biotopes, de même que la conservation de la forêt, en particulier :
 - renoncer aux installations d'enneigement dans les biotopes protégés ou dignes de protection,
 - assurer des débits minimaux fixés par la loi sur la protection des eaux,
 - interdire les installations d'enneigement dans une zone de protection des eaux S1 et dans la zone S2 selon l'ordonnance sur la protection des eaux ;
- b) respecter les exigences de la protection contre le bruit selon l'OPB.

marche à suivre

Pour la mise en œuvre des principes susmentionnés, la marche à suivre définie ci-après doit être respectée :

– Installations existantes non autorisées

Les installations existantes non autorisées doivent faire l'objet d'une procédure de permis de construire ou de planification, au même titre que les installations nouvelles ; pour les installations ou parties d'installations qui ne sauraient être autorisées a posteriori l'ordre de rétablir l'état conforme au droit doit être prononcé et exécuté.

Les installations situées dans une zone conforme à l'art. 25 LcAT doivent être soumises à l'autorité compétente pour autorisation.

– Nouvelles installations

La réalisation des nouvelles installations d'enneigement s'effectue en trois étapes successives :

1. Justification du besoin et de l'aptitude naturelle, coordination spatiale et localisation

Les investigations et études suivantes doivent être entreprises :

- a) détermination des surfaces à enneiger, justification du projet et de son aptitude à l'enneigement naturel ;
- b) examen de la conformité du projet avec la conception directrice de l'enneigement technique élaborée par les communes de la région ou la station touristique concernée ; cette conception prendra en compte les besoins de la région concernée ;
- c) analyse des effets sur l'environnement, le paysage, la faune et la flore et sur l'approvisionnement en énergie et en eau ;
- d) examen de la conformité du projet aux principes et conditions fixés ci-devant.

2. Mise en oeuvre dans les plans d'affectation de zones

La deuxième étape comprend :

- a) la délimitation dans le plan d'affectation de zones - pour autant qu'elle n'existe pas déjà - d'une zone adéquate au sens de l'art. 25 LcAT et la détermination des dispositions réglementaires y relatives dans le règlement de construction et des zones ;
- b) l'élaboration du plan d'équipement au sens de l'art. 14 LcAT basé sur la conception directrice.

3. Autorisation de construire

Lorsque les exigences des deux premières étapes sont remplies, le projet définitif peut être élaboré.

Installations d'enneigement

D.10

Les documents de la première étape sont à compléter par les plans techniques et la justification de la technique choisie. L'enneigement d'une surface dépassant 5 hectares doit, en plus, faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement conformément à l'Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE).

L'autorité compétente prend en considération les préavis des organes concernés et délivre l'autorisation de construire en s'assurant du respect de la légalité et de la conformité au plan directeur cantonal, tout en veillant à la coordination matérielle ainsi qu'à une notification commune ou simultanée des décisions.

Décision

catégorie : coordination réglée

date de la décision du Conseil d'Etat : 10.10.2001

date de l'approbation par la Confédération : 13.02.2003 (ETEC)
avec la réserve relative à l'application de l'art. 25 al. 2 LAT

Documentation

- Enneigement artificiel, 1996
- Décision du Grand Conseil du 02.10.1992 concernant les objectifs d'aménagement du territoire
- Rapport de l'ASC, mars 1999
- Installations d'enneigement, nouvelle orientation de la politique fédérale, OFIAMT, 1991

10.7 Annexe 8 : Article Vincent Pellegrini- News/Le Nouvelliste

Ci-après, l'article paru dans le magazine « News » (supplément au journal « Le Nouvelliste » du 06.12.2006).

Cet article a été écrit par M. Vincent Pellegrini, journaliste RP, responsable de la rubrique économique du journal « Le Nouvelliste » sur la base des chiffres récoltés pour ce travail de diplôme.

Canons à neige: le Valais est en retard

Texte: Vincent Pellegrini

Les stations de notre canton sont nettement moins bien dotées en infrastructures d'enneigement mécanique que leurs concurrentes de l'arc alpin. Un comparatif exclusif montre l'énorme avance prise par l'Italie et l'Autriche.

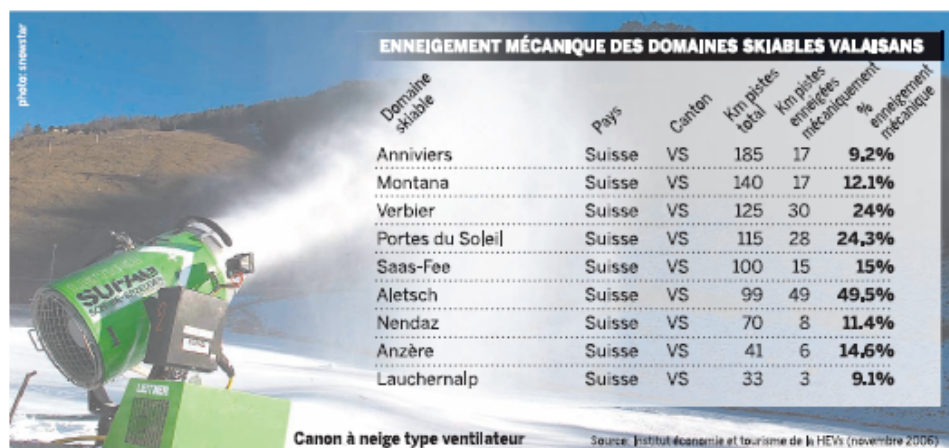
Les stations valaisannes ont beaucoup de retard sur leurs homologues étrangères de l'arc alpin en matière d'enneigement mécanique. L'avance de l'Autriche et de l'Italie – concurrentes directes pour notre tourisme hivernal – est tout simplement énorme. Même l'Allemagne est largement devant le Valais et la France le devance également malgré un équipement moins important que prévu. Ces enseignements, et bien d'autres, ressortent d'une intéressante étude comparative menée à l'Institut économie et tourisme de la Haute Ecole valaisanne (HEVs), étude qui constitue une première du genre. L'Institut dirigé par Marie-Françoise Perruchoud-Massy, de concert avec les Remontées mécaniques du Valais, a confié ce travail à Alexandre Probst. Cet étudiant va analyser toutes les données qu'il a récoltées et il en fera son travail de diplôme dans la filière économie d'entreprise. Plus de 600 questionnaires ont en effet été envoyés dans

les stations suisses et européennes de l'arc alpin et une soixantaine d'entre elles ont répondu. Des stations jugées importantes pour le benchmarking ont été contactées téléphoniquement.

Résultats de l'enquête

Bref, le Valais a un gros retard à rattraper dans l'installation d'infrastructures permettant de faire de la neige artificielle. Il faut dire que la Suisse et notre canton ont commencé plus tard que les pays voisins à équiper leurs domaines skiables en canons à neige. Les stations valaisannes ont répondu à travers l'étude qu'elles prévoyaient de développer encore l'enneigement mécanique durant les prochaines années pour combler quelque peu leur retard. Il semble en tout cas qu'il soit difficile de se passer aujourd'hui d'enneigement mécanique puisque 93 % des sociétés de remontées mécaniques interrogées en Suisse et à l'étranger

sont dotées de canons à neige. La part des domaines skiables enneigés mécaniquement, selon le pointage de la HEVs sur des stations représentatives, est de 82,4 % pour l'Italie, de 68,2 % pour l'Autriche (essentiellement le Tyrol), de 30,6 % pour l'Allemagne, de 21,6 % pour la France, de 17,6 % pour la Suisse (y compris le Valais) et de 15 % pour le Valais. On notera que 20 % des stations de l'arc alpin ayant répondu au questionnaire de la HEVs enneigent mécaniquement à toutes les altitudes, ce qui n'est pas le cas des stations valaisannes à une exception près. Toujours à partir de cette enquête, il y a en moyenne 12,1 kilomètres de pistes enneigées artificiellement dans une station valaisanne contre 32,1 kilomètres en moyenne européenne. De plus, 78 % des stations valaisannes doivent payer tout ou partie de l'eau utilisée pour leurs canons à neige contre 50 % pour leurs concurrents d'autres pays alpins.



ENNEIGEMENT MÉCANIQUE DES PISTES DE L'ARC ALPIN				
Domaine skiable	Pays	km pistes total	km pistes enneigées mécaniquement	% enneigement mécanique
Megève	France	445	39	8,8%
St-Anton am Arlberg	Autriche	276	103	37,3%
Kaiser-Brixental	Autriche	250	180	72%
Serfaus-Fiss-Ladis	Autriche	180	108	60%
Cortina d'Ampezzo	Italie	140	95	67,9%
Chamonix	France	116	8	6,9%
Nauders	Autriche	115	70	60,9%
Mayrhofen	Autriche	76	68	89,5%
Buffaure Dolomiti Superski	Italie	12	12	100%

Source: Institut économie et tourisme de la HEVs (novembre 2006)

Canon à neige type perche

L'argument «canon»

Dans une récente enquête sur le prix de l'immobilier dans les Alpes françaises, le «Figaro Magazine» constatait: «D'une station à l'autre, les prix du m² varient de un à dix avec presque toujours une corrélation directe entre les valeurs les plus élevées et les stations les plus hautes et les mieux équipées en remontées-pentes et canons à neige.» Les stations les plus prisées, chez nos voisins, sont donc celles qui peuvent assurer la neige grâce à leurs canons... En Italie, selon les chiffres qui circulent dans les milieux des remontées mécaniques, les 68 % de la surface des pistes de ski sont enneigées artificiellement et la moyenne est de 54 % pour l'Autriche. Au vu de l'enquête de la HEVs, qui écarte de la statistique les microstations non représentatives et qui cible 44 stations étrangères, les moyennes significantes sont plus élevées. Dans notre canton, si l'on prend les chiffres fournis par le secrétariat des Remontées mécaniques du Valais et recueillis cet automne, «seuls» 16 % des pistes sont enneigées mécaniquement (+1 % par rapport à 2005). «Sans canons à neige, il n'est plus possible aujourd'hui de sauver la saison de ski», explique René-Pierre Robyr. Et il sait de quoi il parle. Il est en effet le directeur de Télé-Anzère et il a été durant huit ans le président des Remontées mécaniques du Valais. Sur trois pistes du domaine skiable d'Anzère, justement, 4,5 millions de francs ont été investis en 2004-2005 pour installer des canons à neige (perches à haute pression). René-Pierre Robyr précise: «L'enneigement mécanique nous a permis d'ouvrir les pistes en début de saison d'hiver 2005-2006. Nous avons bénéficié grâce aux canons à neige de

70 000 passages supplémentaires sur la piste des Masques. Et sans ces installations, il n'aurait plus été possible de regagner à skis la station à partir de la mi-mars. Nous constatons maintenant à quel point l'enneigement mécanique est important. Pour sauver les remontées mécaniques, il faut passer par de gros investissements dans ce domaine. La première question que les gens posent souvent lors de la prévente des abonnements – qui représente près de 20 % de notre chiffre d'affaires – est celle-ci: «Avez-vous de l'enneigement artificiel?» Pour bien vendre ses abonnements, il faut donc des canons à neige.» Eric Balet, directeur de Téléverbier, pense que, pour être tout à fait compétitives face à leurs concurrentes de l'arc alpin, les stations valaisannes devraient encore augmenter par deux ou par trois l'enneigement mécanique. «Dans les Dolomites, pour obtenir l'autorisation d'installer des remontées mécaniques, il faut même disposer d'infrastructures d'enneigement mécanique», précise Eric Balet. De fait, selon le pointage de la HEVs, des petites stations des Dolomites comme Buffaure et Canazei affichent respectivement des pourcentages d'enneigement mécanique de 100 et 94,3 %. Des stations comme Sankt Corona (Autriche) et Sterzing Roskopf (Italie) enneigent mécaniquement 100% de la surface de leurs pistes, pourcentage qui est de 88,3 % pour une station autrichienne comme Zell am See (68 kilomètres enneigés artificiellement sur un total de 77 kilomètres de pistes).

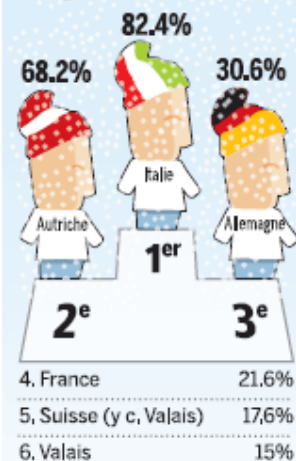
Gymkhana procédural

Malgré le gymkhana procédural qu'elles doivent endurer en matière d'enneigement mé-

canique (procédures plus lourdes et plus sévères que dans les pays voisins), les stations valaisannes continuent à installer des canons à neige. Sept demandes ont ainsi été adressées l'an dernier et cinq cette année pour de nouvelles installations d'enneigement mécanique dans notre canton. En fait, c'est seulement depuis 1996 qu'une loi règle spécifiquement le cas des canons à neige et que la Commission cantonale des constructions a compétence pour autoriser ce genre d'installations. La Confédération a approuvé en 2003 la fiche D. 10 du Plan directeur cantonal qui fixe dans le détail ce qui est requis pour l'autorisation de nouvelles installations d'enneigement. Entre-temps, il a fallu régulariser la situation d'un certain nombre d'installations. Toujours est-il qu'une station peut parfois attendre des années pour recevoir l'autorisation d'installer de nouveaux canons à neige et ce en raison de la lourdeur et du coût des procédures à suivre. Il faut en effet adapter les plans de zones ainsi que les règlements communaux de construction et faire une étude d'impact, sans oublier d'établir une conception directrice de l'enneigement. Cela signifie passer par des bureaux spécialisés, des aménagistes, puis obtenir le préavis de cinq services différents à l'Etat du Valais (tourisme, forêts-paysage, énergie, environnement, aménagement du territoire). L'aspect délicat réside en effet surtout dans l'énergie et la captation de l'eau nécessaires au fonctionnement des canons à neige. Et enfin, il y a toutes les étapes de la mise à l'enquête publique et les recours possibles des organisations écologistes notamment. Celles-ci peuvent facilement bloquer un projet ou forcer les remon-

L'ITALIE CHAMPIONNE DE L'ENNEIGEMENT MÉCANIQUE

Pourcentage moyen d'enneigement mécanique



Source: Institut économie et tourisme de la HEVS

Infographies: Pascal Calvez

tées mécaniques à trouver avec elles des arrangements... Il est arrivé, par exemple à Grimentz, qu'une autorisation donnée par la commission cantonale des constructions soit annulée par le Tribunal cantonal, tandis que les Portes du Soleil ont dû tout reprendre à zéro pour un de leurs domaines skiables suite à un arrêt du Tribunal fédéral.

Conditions strictes

La fiche cantonale D. 10 explique en préambule: «La situation climatique du Valais, qui jouit d'excellentes conditions d'ensoleillement et connaît des précipitations moyennes plus faibles que les autres régions suisses, accentue fortement les effets du manque de neige notamment à la suite d'un certain décalage des saisons d'hiver. Ce manque de neige va à l'encontre des exigences accrues de la clientèle qui abandonne les sports d'hiver au profit d'autres activités ou d'autres destinations lorsque l'enneigement n'est pas assuré. La neige étant un élément indispensable à la survie des stations de montagne, il s'est avéré nécessaire d'en produire.» Bref, les canons à neige sont indispensables, surtout en début de saison d'hiver, d'autant plus que la concurrence internationale est implacable. Mais la fiche D. 10 fixe des conditions très strictes pour leur installation. Les canons à neige entrent par exemple en ligne de compte pour garantir le retour des skieurs en station, pour les pistes FIS, la liaison entre domaines skiables complémentaires et les passages ponctuels délicats. Le

tout doit être fait avec rationalité et dans le respect de l'environnement (biotopes, débits minimaux dans les cours d'eau, etc.). L'enneigement artificiel n'est pas autorisé sur les nouvelles pistes de ski alpin situées au-dessous de 1500 mètres d'altitude, sauf si les conditions locales le justifient.

Face à la concurrence

Quoi qu'il en soit, si mal équipés, les domaines skiables valaisans souffrent de toute façon de la concurrence étrangère en matière d'enneigement artificiel. René-Pierre Robyr constate: «Le Valais a fait un pas en avant avec la fiche D. 10 et il n'est pas nécessaire de la réviser. Mais les autres pays de l'arc alpin équipent beaucoup plus de pistes en canons à neige que nous et chez eux les collectivités publiques mettent la main au porte-monnaie. Les stations valaisannes peuvent offrir une offre minimale même lorsque la météo n'est pas bonne, mais pour rester à la pointe face à la concurrence, elles devraient encore augmenter un peu leur équipement d'enneigement mécanique sur les pistes existantes. Malheureusement, nous sommes handicapés par toutes sortes de contraintes, études, procédures, compensations écologiques, plans globaux des domaines skiables à quinze ans, etc. Tout cela reste trop lourd et trop coûteux. Il faudrait par exemple enlever le droit de recours automatique et systématique qui a été accordé aux associations écologistes et autres. Ou alors revoir les motifs admis pour ces recours.»

Perches et ventilateurs

Il existe deux types d'installations pour l'enneigement mécanique: les perches et les canons avec ventilateurs. Les perches travaillent souvent avec une haute pression d'eau. Les canons avec ventilateurs enneigent des pistes plus larges (ils se déplacent facilement et travaillent souvent en basse pression). Les deux technologies sont complémentaires. Leur emploi dépend de la typologie de la piste (pente, largeur, etc.) et de l'objectif d'enneigement. Les canons sont en fait la partie visible de l'installation, car derrière il y a des stations de pompage et des compresseurs, véritables usines à neige. Ovronnaz vient par exemple de se doter d'une installation entièrement automatisée avec construction d'un lac de 15 000 m³ pour alimenter en eau les canons. On peut faire de la neige artificielle à partir d'une température de -1 à -3 degrés selon le degré d'humidité de l'air, et à partir de 0 degré avec certains additifs.

